



PERFIL DE SAÚDE, CONDIÇÃO FÍSICA E QUEDAS EM IDOSOS

Idosos integrados em programas de exercício físico
municipais do distrito de Beja, Portugal

Margarida Isabel Boteta Gomes

Dissertação no âmbito do
Mestrado em Atividade Física e Saúde

Beja
Dezembro de 2019

Instituto Politécnico de Beja
Escola Superior de Educação
Mestrado em Atividade Física e Saúde

**PERFIL DE SAÚDE, CONDIÇÃO FÍSICA E QUEDAS
EM IDOSOS**

Idosos integrados em programas de exercício físico
municipais do distrito de Beja, Portugal

Candidato:

Margarida Isabel Boteta Gomes

Orientadora:

Professora Doutora Vânia Azevedo Ferreira Brandão Loureiro

Beja

Dezembro de 2019

Dissertação apresentada ao Instituto Politécnico de Beja para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Atividade Física e Saúde, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Vânia Loureiro, Professora Adjunta do Departamento de Artes, Humanidades e Desporto da Escola Superior de Educação de Beja.

Índice Geral

Índice Geral	III
Índice de Figuras	VII
Índice de Tabelas	VIII
Abreviaturas.....	IX
Resumo	X
Abstract.....	XII
Capítulo I. Introdução.....	13
1. Definição do problema e Objetivos.....	14
1.1. Problema	14
1.2. Objetivos	15
1.3. Metodologia.....	15
Capítulo II. Enquadramento Teórico	17
2.1. Envelhecimento.....	17
2.1.1. Processo de Envelhecimento	17
2.1.2. Envelhecimento em Portugal	18
2.1.2. Envelhecimento Ativo e Saudável	19
2.2. Atividade Física e Exercício Físico.....	19
2.2.1. Benefícios da prática	19
2.2.2. Recomendações para a prática de atividade física	20
2.2.4. Programas multicompetentes e multifatoriais	21
2.3. Quedas e Envelhecimento	24
2.4. Equilíbrio na prevenção de quedas.....	29
Capítulo III. Metodologia de investigação	32
1. Desenho e Procedimentos da Investigação	32
1.1. Desenho do estudo	32

2.	Sujeitos e Contexto de Investigação	35
2.1.	Descrição do Contexto	35
2.1.	População	35
2.2.	Amostra	35
3.	Instrumento de Investigação	37
3.3.	Procedimentos e considerações éticas	42
4.	Análise dos Dados	42
4.1.	Análise das Variáveis	42
5.	Análise Estatística	44
	Capítulo IV. Resultados	46
	Estudo 1: The effectiveness of exercise interventions on Rate of Falls and Balance: A Systematic Review	46
	Revisão Sistemática publicada na WORK: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation.....	46
	Estudo 2: Multifactorial programs for healthy elderly people to reduce falls and improve physical fitness: Systematic Review	49
	Revisão Sistemática	49
	Estudo 3: Atividade Física, Risco de Queda e de Lesão em Idosos inseridos em Programas de Exercício Físico	77
	Comunicação oral no 4º Congresso Envelhecimento Ativo	77
	Estudo 4: Quedas, Condição Física e Equilíbrio em Idosos Praticantes.....	79
	Resumo no BOOK OF ABSTRACTS do V Congresso Ibero-Americano e Luso-Brasileiro de Psicologia da Saúde, I Congresso Promoção da Saúde e do Bem-Estar no Ensino Superior	79
	Estudo 5: Aptidão Física e Risco de Queda em Idosos: Efeito protetor e preventivo do exercício físico	81

Resumo no livro LIVRO DE RESUMOS do IX Seminário Ibérico de Psicogerontologia: Envelhecer na Comunidade: Saúde, Direitos e Cuidados	81
Estudo 6: Physical Fitness, Balance and Falls in Older Adults ..	84
Artigo publicado na revista Journal of Kinesiology and Exercise Sciences.....	84
Estudo 7: Postural stability: screen tool to predict risk of falls in older adults	92
Artigo submetido à revista Apunts Educación Física y Deportes	92
Capítulo V - Discussão Geral.....	108
1. Notas Introdutórias	108
2. Limitações Globais do Estudo	108
3. Perspetivas Futuras de Estudo	108
Conclusões	110
Referências.....	113
Anexos.....	131
ANEXO A – INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	132
a)- Questionário Sociodemográfico	133
b) Condição Física.....	145
Teste 1 Estatura e peso.....	146
Teste 2 Levantar e sentar	148
Teste 3 Flexão do antebraço	149
Teste 4 Sentar e alcançar.....	150
Teste 5 Sentado, caminhar 2,44 m e voltar a sentar	151
Teste 6 Alcançar atrás das costas.....	152
Teste 7 Andar 6 minutos.....	153
c) Equilíbrio estático e dinâmico	160

Teste 1 Levantar e sentar	161
Teste 2 Alcançar um objeto com inclinação no plano frontal	161
Teste 3 Efetuar um círculo completo	163
Teste 4 Transpor um degrau (15cm)	163
Teste 5 Caminhar 10 passos em linha	164
Teste 6 Equilíbrio unipedal	165
Teste 7 Permanecer em pé numa superfície de espuma com os olhos fechados	166
Teste 8 Saltar a dois pés	167
Teste 9 Marcha com rotação da cabeça.....	168
Teste 10 Controlo da reação postural.....	169
Materiais	169
d) Time Up and Go Test	170
e) Força de preensão manual.....	171
f) Equilíbrio Postural	172
ANEXO B - DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO	177

Índice de Figuras

Figura 1: Fatores de risco biológicos, comportamentais e ambientais relacionados com a idade (CDC, 2015).	25
Figura 2: Modelo de fator de risco para quedas em idosos da OMS (WHO, 2007).	26
Figura 3. Esquema Geral da Investigação	33

Índice de Tabelas

Tabela 1. Características sociodemográficas da amostra (n=487)	36
Tabela 2. Predição de fatores de risco de queda (Histórico de quedas e Polimedicação).....	38
Tabela 3. Valores normativos do Índice de Massa Corporal ACSM (2016).....	38
Tabela 4. Valores normativos do Nível de AF (IPAQ-E)	39
Tabela 5. Predição de risco de queda Bateria de Avaliação do Equilíbrio- Fullerton Advanced Balance (FAB).	39
Tabela 6. Testes e Ordem da Bateria de Avaliação da Aptidão Física Funcional- Fullerton Fitness Test, (E. Rikli & Jones, 1999; R. Rikli & Jones, 2013).....	40
Tabela 7. Bateria de Fullerton Equilíbrio estático e dinâmico	40
Tabela 8. Predição de risco de queda Bateria de Avaliação do Equilíbrio- Fullerton Advanced Balance (FAB) (Hernandez D & Rose, 2008).	41
Tabela 9. Avaliação da Mobilidade Força Preensão Manual	41
Tabela 10- Predição de risco de queda Time Up and Go Test	41

Abreviaturas

ACSM	American College of Sports Medicine
AF	Atividade Física
EF	Exercício Físico
INE	Instituto Nacional de Estatística
MF	Multifatorial
OMS	Organização Mundial de Saúde

Resumo

Enquadramento: A ocorrência de quedas apresenta uma etiologia multifatorial, dependente de fatores intrínsecos (aspetos fisiológicos, músculo-esqueléticos e psicossociais relacionados ao envelhecimento) e extrínsecos (relacionados com o ambiente) (Martin, 2011). O desenvolvimento ou a manutenção de competências que permitam ao idoso um bom desempenho motor são fundamentais para a manutenção da sua qualidade de vida e independência (Blain et al., 2010; Kodama et al., 2009).

Metodologia: Os instrumentos selecionados para o presente estudo, de acordo com a metodologia quantitativa e qualitativa definida foram: questionário de informação sociodemográfica e de saúde; FES-I (escala de Eficácia nas Quedas- Versão validades para a população portuguesa); IPAQ-E (questionário de atividade física - forma curta - versão portuguesa) Bateria de avaliação da aptidão funcional- Fullerton fitness test; bateria de avaliação do equilíbrio – Fullerton advanced balance; força de preensão manual; timed up and go (TUG) e plataforma de forças. Participaram no estudo 567, participantes nos programas de exercício físico municipais, de Beja, dos quais 15.5% (88) eram do género masculino e 84.5% (479) do género feminino. A idade dos participantes apresentou uma média de idades de 71.96 (\pm 9.6 anos). Todas as análises estatísticas foram obtidas através do *software IBM SPSS 24.0*, com o nível de significância definido para 0,05. Realizaram-se teste de Qui-quadrado, correlações de Pearson, teste de *Kruskal-wallis* e ANOVA TWO-WAY.

Resultados: O presente estudo demonstrou que programas multifatoriais têm efeitos positivos na redução do índice de quedas e melhoria da capacidade de equilíbrio; a condição física influencia o risco de queda em idosos

Conclusões: A prevenção de quedas deve focar-se no rastreio, avaliação e monitorização do risco e numa intervenção personalizada, MF, ajustada aos fatores de risco identificados. Nesta linha, os programas de EF, focados na componente de força, equilíbrio dinâmico e estático e aptidão

cardiorrespiratória, devem ser personalizados face às características de cada comunidade.

Palavras-chave: programas multifatoriais, exercício físico, condição física, quedas, idosos

Abstract

Background: The occurrence of falls presents a multifactorial etiology, dependent on intrinsic factors (physiological, musculoskeletal and psychosocial aspects related to aging) and extrinsic (related to the environment) (Martin, 2011). The development or maintenance of skills that allow the elderly to perform and maintaining their quality of life and independence (Blain et al., 2010; Kodama et al., 2009).

Methodology: The instruments selected for the present study, according to the quantitative and qualitative methodology defined were: sociodemographic and health information questionnaire; FES-I (Scale of Efficiency in Falls- Version valid for the Portuguese population); IPAQ-E (physical activity questionnaire - short form - Portuguese version) Functional fitness assessment battery - Fullerton fitness test; balance assessment battery - Fullerton advanced balance; handgrip force; timed up and go (TUG) and force platform. Participants in the study included 567 participants in municipality physical exercise programs in Beja, of which 15.5% (88) were male and 84.5% (479) female. The median age of the participants are 71.96 (\pm 9.6 years). All statistical analyses were obtained using the IBM SPSS 24.0 software, with the significance level set to 0.05. Chi-square test, Pearson correlations, Kruskal-wallis test and ANOVA TWO-WAY were performed.

Results: The present study demonstrated that multifactorial programs have positive effects on reducing the rate of falls and improving balance capacity; physical condition influences the risk of falling in the elderly

Conclusions: Fall prevention should focus on screening, risk assessment and monitoring according multifactorial interventions adjusted for identified risk factors. In this line, PE programs, focused on the component of strength, dynamic and static balance and cardiorespiratory fitness, should be customized in view of the characteristics of each community.

Keywords: multifactorial programs, physical exercise, physical condition, falls, elderly

Capítulo I. Introdução

O envelhecimento mundial está prestes a tornar-se numa das transformações sociais mais significativas do século XXI e nas próximas décadas, muitos países irão encarar pressões no domínio dos sistemas públicos de saúde e de proteção social. Estima-se que o número de idosos, com 60 anos ou mais, duplique até 2050 e na estratégia e plano de ação para o Envelhecimento Saudável na Europa, 2010-2020, da Organização Mundial de Saúde (OMS) a promoção da atividade física (AF) e a prevenção de quedas, surgem como intervenções prioritárias.

Uma importante causa de morbilidade e custos de saúde entre os idosos é o aumento do número de quedas, lesões e fraturas. A preocupação com as quedas e a sua prevenção é um desafio associado ao envelhecimento mundial e os principais fatores de risco para as quedas são todos modificáveis pelo EF.

São imensas as evidências que comprovam que a prática de AF tem efeitos positivos significativos na melhoria e manutenção da saúde, prevenindo e minimizando os efeitos das doenças, bem como na manutenção e melhoria funcionalidade, independência e diminuição da mortalidade dos idosos. Por outro lado, a prevenção das quedas por meio da AF reduz as taxas de quedas e as consequências relacionadas com a mesma.

O presente trabalho insere-se no âmbito do Mestrado em Atividade Física e Saúde e propõe-se caracterizar o perfil de saúde, condição física e incidência de quedas, em idosos integrados em programas de Exercício Físico (EF) municipais, do distrito de Beja, Portugal.

O documento encontra-se dividido em sete capítulos, introdução, enquadramento teórico, metodologia de investigação, apresentação dos estudos, discussão geral e conclusões. Na introdução encontra-se a definição do problema e objetivos do estudo bem como a organização do documento. No capítulo do enquadramento teórico abordaram-se as temáticas sobre o envelhecimento, a AF e EF e a problemática das quedas, no sentido de contextualizar a investigação, e foram definidas as variáveis em estudo. Neste capítulo encontram-se informações teóricas pertinentes que poderão não estar incluídas nos artigos dos estudos realizados. Na metodologia de investigação

expõe-se o desenho e procedimentos da investigação, é apresentada uma breve descrição do contexto em que se realiza o estudo, a descrição da população envolvida, os instrumentos utilizados e os processos associados à análise dos dados. No quinto capítulo incluem-se os artigos produzidos, organizados em Resumo, Introdução, Metodologia, Resultados e Discussão. Para facilitar a leitura do documento, entendeu-se fazer uma Bibliografia Geral englobando todos os autores que foram citados ao longo deste. Para concluir, no último capítulo encontra-se a discussão geral do trabalho e incluíram-se as propostas para futuras investigações, as limitações e as conclusões do estudo.

1. Definição do problema e Objetivos

1.1. Problema

Numa época de desafios imprevisíveis para a saúde, o envelhecimento das populações acarreta um significativo acréscimo nos custos para os serviços de saúde e sociais, dependendo da saúde e capacidade funcional da população idosa. Como mecanismo profilático, foi comprovado recentemente que o EF consegue prevenir ou tratar 25 tipos de doenças diferentes, através da sua função reguladora dos vários sistemas fisiológicos do nosso corpo, aumentando e mantendo a qualidade de vida e independência dos idosos e diminuir o índice de mortalidade (Bauman et al., 2016; Sagiv, 2008). Idosos fisicamente ativos apresentam maiores níveis de força, equilíbrio e mobilidade em testes de desempenho funcional e, portanto, menos propensos a quedas, a maior causa de incapacidade entre a população idosa) (Barros, Souza, & Uchôa, 2012).

Incluir o Envelhecimento Saudável, como elemento preventivo será, portanto, crucial, ao nível de saúde, bem-estar e qualidade de vida da população, através de estratégias e planos de ação nacionais, regionais e municipais de envelhecimento, conseguindo orientar uma reposta intersectorial, promotora de melhores índices de saúde e manutenção do desempenho funcional (Barros, Souza, & Uchôa, 2012).

1.2. Objetivos

O presente estudo tem como objetivo geral caracterizar o perfil de saúde, condição física e incidência de quedas, em idosos integrados em programas municipais de EF, do distrito de Beja, Portugal.

De acordo com o objetivo geral e as evidências científicas, procedeu-se à elaboração dos objetivos específicos que orientaram a elaboração do trabalho e que se apresentam de seguida.

• Objetivos Específicos

1. Analisar a efeito de programas multifatoriais, através do EF, na melhoria da capacidade de equilíbrio e índice de quedas em idosos saudáveis.
2. Analisar o efeito de programas multifatoriais com intervenção de exercício sobre a taxa de quedas em idosos saudáveis que vivem na comunidade.
3. Caracterizar o nível de AF, risco de queda e lesão de participantes (com mais de 65 anos) dos programas de exercício promovidos pela Câmara Municipal de Beja;
4. Caracterizar a condição física, equilíbrio, risco de queda e nível de AF e analisar a relação com a ocorrência de queda no último ano.
5. Verificar a relação entre o nível de CF, nível de AF e o risco de queda em idosos praticantes
6. Analisar a relação entre risco de quedas, nível de AF e aptidão física entre idosos praticantes de intervenções de EF.
7. Determinar padrões de estabilidade postural de acordo com o deslocamento do centro de pressão em idosos praticantes a viver na comunidade.

1.3. Metodologia

Com o objetivo de caracterizar o perfil de saúde, condição física e incidência de quedas, em idosos integrados em programas municipais de EF, do distrito de Beja, Portugal, desenvolveu-se um estudo envolvendo os programas municipais de EF de quatro concelhos do distrito de Beja, nomeadamente Aljustrel, Beja, Serpa e Ferreira do Alentejo. A investigação baseou-se na aplicação de um conjunto de instrumentos, tendo sido previamente garantida a confidencialidade da informação solicitada.

A aplicação dos instrumentos decorreu durante os meses de Fevereiro, Março, Abril e Junho de 2019. Foram avaliados um total de 567 idosos.

Capítulo II. Enquadramento Teórico

O formato desta dissertação levou a que a literatura apresentada nos artigos fosse uma síntese da informação necessária para a abordagem ao tema. Desta forma, optou-se por realizar um enquadramento teórico mais aprofundado do tema em estudo, expondo algumas informações relevantes para melhor compreensão desta investigação.

2.1. Envelhecimento

2.1.1. Processo de Envelhecimento

Apesar de se assistir ao aumento da esperança média de vida, este aumento nem sempre se faz acompanhar por uma vida saudável e independente (Carvalho, 2014). O envelhecimento está associado à diminuição da capacidade aeróbica, da função cardíaca e da sensibilidade à insulina. A inatividade está associada a alterações na composição corporal, de tal forma que há um aumento na percentagem de gordura corporal e um declínio concomitante na massa corporal magra. Assim, a perda significativa na produção de força máxima ocorre com a inatividade. O declínio na força e massa muscular devido à inatividade tem sido associado à redução da função metabólica. A atrofia do músculo-esquelético é frequentemente considerada uma marca do envelhecimento e da inatividade física. Por outro lado, a prática do exercício aumenta o metabolismo aeróbio dos músculos esqueléticos exercitados em proporção à massa dos músculos e à intensidade do esforço envolvido (Sagiv, 2007).

O envelhecimento tem uma influência negativa em vários fatores neuromusculares. Entre os mais significativos, encontra-se a perda de função e de massa muscular (Fletcher et al., 2018). A sarcopenia, inicialmente definida como a perda de massa muscular relacionada com o envelhecimento, é hoje em dia considerado uma síndrome, caracterizado por uma progressiva e generalizada perda de massa muscular esquelética e de força, associadas ao envelhecimento. É uma condição médica complexa, que prognostica a mobilidade e a incapacidade, que leva a perda de independência, a um maior risco de quedas,

reduzida qualidade de vida, aumento dos custos com a saúde e eventualmente, um risco elevado de mortalidade (Montero-Fernandez & Serra-Rexach, 2013).

É possível observar, a partir dos 50 anos de idade, um declínio gradual de 1% a 1,5% ao ano na força muscular ou na máxima capacidade de gerar força, sendo observável perdas mais rápidas e acentuadas, que atingem os 3% ao ano, após os 65 anos de idade (Kennis et al., 2013). A perda de massa muscular é mais notável nos membros inferiores, com a área transversal do *vastus lateralis* reduzida em 40% por volta dos 80 anos de idade (Koopman, 2010). À medida que a massa muscular vai diminuindo com a idade, o conteúdo de proteína contrátil dos músculos diminui ainda mais rápido e é substituído de forma intra e extracelular por lípidos (Hautier & Bonnefoy, 2007). Assim, preservar a potência e força muscular durante a velhice, é de extrema importância para os idosos, numa tentativa de diminuir o risco de invalidez e de melhorar a sua qualidade de vida (Kennis et al., 2013; Koopman, 2010).

2.1.2. Envelhecimento em Portugal

As alterações na composição etária da população residente em Portugal são reveladoras do envelhecimento demográfico ocorrido nos últimos anos, como de resto tem acontecido na maioria dos países desenvolvidos. Estas estimativas levadas a cabo por várias organizações nacionais / internacionais [por exemplo, Instituto Nacional de Estatística (INE), Comissão Europeia (UE), OMS, Nações Unidas (ONU), têm mostrado um aumento do envelhecimento da população, que influencia invariavelmente o desenvolvimento da sociedade e o planeamento de respostas em saúde (Fonseca, 2014). De acordo com as projeções nacionais, prevê-se que, em 2030, os idosos representem cerca de 26% da população e, em 2060, cresçam para 29%. O número de pessoas com idade 80 e mais anos mais que duplica entre 2015 e 2060, projetando-se que passe dos 614 mil para os 1421 mil indivíduos. O número de idosos já há muito que ultrapassou o número de jovens em Portugal, tendo o índice de envelhecimento atingindo os 153 idosos por cada 100 jovens em 2017 (PORDATA, 2017) e as estimativas nacionais indicam que esta taxa irá mais do que duplicar até 2080 (317 idosos por 100 jovens) (INE, 2017).

2.1.2. Envelhecimento Ativo e Saudável

A promoção da AF e a prevenção de quedas, na população idosa, surgem como intervenções prioritárias na estratégia e plano de ação para o Envelhecimento Saudável na Europa, 2010-2020, da WHO (2014). O mesmo surge nas recomendações para Portugal (Silva, Graça, Mata, Arriaga, & Silva, 2016). A preocupação com as quedas e a sua prevenção é um desafio associado ao envelhecimento mundial, pois com o aumento do número de idosos mais velhos verifica-se também o aumento do número de quedas (WHO, 2007). A OMS e a Prevention of Falls Network Europe (ProFaNE) definem a queda como “an unexpected event in which the participant come to the rest on the ground, floor, or lower level” (Lamb et al., 2005). Ricci, Gazzola e Coimbra (2009) completam a definição explicando a queda como um contacto não intencional com a superfície de apoio resultante da mudança de posição do indivíduo para um nível inferior à sua posição inicial, sem precedência de perda de consciência ou resultante de força externa, como um acidente inevitável.

2.2. Atividade Física e Exercício Físico

2.2.1. Benefícios da prática

Geralmente, quanto mais fisicamente ativa uma pessoa é, melhor a sua capacidade física. Isso deve-se às adaptações dos sistemas fisiológicos, principalmente dentro do sistema neuromuscular para coordenar os movimentos, o sistema cardiopulmonar para mais eficaz distribuir o oxigénio e nutrientes pelo corpo, e aos processos metabólicos particularmente aqueles que regulam o metabolismo de glicose e ácidos gordos, que coletivamente aumentam a potência aeróbica geral e a capacidade física (McPhee et al., 2016). Assim, a trajetória para a debilidade é diretamente modificável através de hábitos de AF. De facto, idosos que praticam estilos de vida saudáveis, evitam o sedentarismo, praticam EF e continuam em contacto com familiares e amigos, têm maior probabilidade de se manterem saudáveis, viver de forma independente, e incorrer em menores custos relacionados com a saúde (Cadore et al., 2013).

Idosos com maiores níveis de AF têm um risco menor de mortalidade. A manutenção de um estilo de vida fisicamente ativo em idade avançada, está

associada a uma melhor saúde na velhice e a uma maior longevidade (Briggs et al., 2016). Começar um novo programa de exercício na meia-idade, está associada a um envelhecimento saudável, mas, mesmo para aqueles que eram relativamente sedentárias até à meia-idade, nunca é tarde demais porque começar a praticar EF na velhice leva a melhorias significativas na saúde (Bauman et al., 2016). A AF reduz o risco de desenvolvimento cardiovascular e de doenças metabólicas. Os benefícios metabólicos do aumento da oxidação de ácidos gordos no músculo-esquelético, em vez de a sua acumulação em reservas no tecido intramuscular e adiposo ao redor dos principais órgãos, bem como diminuição da pressão arterial, ajudam a reduzir o risco de desenvolver diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares. Ao nível do sistema nervoso, o exercício regular ajuda a manter a função cognitiva e possivelmente também o número de neurónios motores que controlam os músculos das pernas e, de uma forma geral, melhora o equilíbrio e a coordenação de modo a reduzir o risco de quedas (Eynon et al., 2009; McPhee et al., 2016). Assim, os principais benefícios do exercício regular incluem: efeitos favoráveis sobre as gorduras no sangue, melhor controlo dos níveis de açúcar no sangue, maior resistência, melhor equilíbrio, mais força, ossos mais fortes, maior sensação de bem-estar e melhor qualidade de sono (Sagiv, 2007).

2.2.2. Recomendações para a prática de atividade física

Parece bastante claro que a inatividade física é o maior contribuidor para a mortalidade. Governos de todo o mundo começam a reconhecer a importância e o grande impacto da inatividade física na saúde e nas despesas que lhe estão associadas. Toda esta conjuntura conduziu a que se elaborassem a nível internacional, diretrizes para a AF em idosos.

De acordo com Taylor (2013), os idosos devem realizar pelo menos 150' de atividade aeróbia de intensidade moderada, ou pelo menos 75' de atividade aeróbia de intensidade vigorosa, ou uma conjugação equivalente, por semana, mas sempre realizada em séries com pelo menos 10' de duração. A mesma autora refere ainda que, para benefícios adicionais na saúde, os idosos devem comprometer-se a realizar 300' de intensidade moderada ou 150' de intensidade vigorosa, de exercício aeróbio, ou uma conjugação equivalente, por semana. Por outro lado, Taylor (2013), refere que indivíduos com fraca mobilidade devem

realizar exercícios de equilíbrio para prevenir quedas, em 3 ou mais dias da semana e que atividades de alongamento muscular, devem ser realizadas em 2 ou mais dias da semana. Se devido a condições de saúde os indivíduos idosos não conseguirem realizar as quantidades de AF recomendadas, devem ser o mais ativo fisicamente que consigam (Taylor, 2013).

As diretrizes da American Heart Association e do American College of Sports Medicine, recomendam que os idosos pratiquem atividade física pelo menos 5 dias por semana, 30 minutos ao dia e numa intensidade moderada, para se obterem benefícios para a saúde (Ashe et al., 2009; Deslandes, 2013).

A prescrição da AF para idosos deve incluir exercícios aeróbios, exercícios de força, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora (Deslandes, 2013; Montero-Fernandez & Serra-Rexach, 2013).

O cumprimento destas diretrizes proporciona benefícios gerais para a saúde, mesmo em pessoas com doenças crônicas e pode atuar como prevenção secundária para outras patologias (Ashe et al., 2009).

Os idosos são um grupo etário muito diverso. A maioria, mas nem todos, revelam uma ou mais condições crônicas que variam no seu tipo e severidade. Todos apresentam uma perda da condição física geral, uns mais do que outros. Assim, alguns aspetos devem ser enfatizados, na prescrição e promoção da AF em idosos. Montero-Fernandez & Serra-Rexach (2013) referem que, antes da elaboração um programa de AF para idosos, devem ser identificadas e consideradas as atividades específicas preferidas, de acordo com a sua vivência social, prontidão, motivação, objetivos e aspetos logísticos. Por outro lado, o plano de exercícios deve ser individualizado, com objetivos e tarefas específicas e elaborado de acordo com as condições crônicas, físicas e psicológicas de cada um. Ainda de acordo com os mesmos autores, a prescrição da AF deve definir “o quê”, “como”, “onde” e com que frequência cada atividade deve ser feita, sendo que a progressão dos exercícios (volume e intensidade), deve também ser feita de forma individualizada.

2.2.4. Programas multicompetentes e multifatoriais

Como estratégia de prevenção, numa perspetiva de promoção de níveis de saúde, funcionalidade e qualidade de vida, torna-se imperativo definir

estratégias no sentido de prevenir os efeitos, de acordo com os fatores de risco, que estão associados à possibilidade de ocorrência de quedas. A aposta em programas de EF em meios comunitários, sob a forma de programas organizados apresentam melhorias ao nível da saúde e funcionalidade do idoso, tornando-se eixos prioritários de intervenção pela OMS e sistema de Saúde Nacional para promoção de estilos de vida saudáveis.

Verifica-se que o trabalho de força, equilíbrio, flexibilidade e aptidão cardiorrespiratória contribuem para um aumento dos níveis de capacidade funcional do idoso, permitindo a realização de forma segura e sem fadiga excessiva das atividades de vida diária. Estas capacidades não só vêm apresentar uma forma de promoção da independência, mas também no combate a problemas de saúde mundial promovendo uma diminuição dos índices de morbidade e mortalidade.

A implementação de simples intervenções de exercício, para a promoção da prática de EF, assim como programas com diversas áreas de intervenção e até mesmo individualizados, têm vindo a mostrar resultados positivos como agentes promotores de combate à problemática das quedas em idosos. O exercício por si só apresenta benefícios na promoção dos níveis de saúde, capacidade funcional, como fatores biológicos, mas as suas causas externas, como o meio ambiente, causas psicológicas, socioeconómicas e comportamentais são agentes influenciadores associados ao episódio de quedas.

A aposta no desenvolvimento de equipas multidisciplinares (médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, oftalmologistas e fisiologistas) leva a que nos dias de hoje, se aposte numa diversidade de programas que conjuguem as diferentes áreas que estão associadas ao envelhecimento. Assim, cada vez mais são os programas comunitários e clínicos que apostam na conjugação do EF com outros fatores de risco associados ao envelhecimento e à ocorrência de quedas em idosos. De entre os variados fatores que estão associados à ocorrência de quedas em idosos, destaca-se particular importância para intervenções focadas no exercício, revisão da medicação e visão, avaliação do ambiente doméstico e, até mesmo, a dinamização de programas focados na literacia em saúde. Esta tipologia de programas poderá variar então de acordo com o meio em que se

encontram a ser dinamizados assim como dos recursos e objetivos que os mesmos apresentam.

Em termos científicos, estes programas definem-se não a partir do objetivo mas da sua forma de intervenção: programas multifatoriais e multicomponentes são então os conceitos desenvolvidos prevenção de quedas em idosos (Hopewell et al., 2018). Ambos partem da intervenção sob dois ou mais fatores de risco, sendo que existe uma particularidade entre eles, baseada na forma de intervenção. Resumindo, os programas multicomponentes são programas de exercício, que apesar de se conhecer o risco de queda de cada sujeito, a sua intervenção é geral para todo o grupo de intervenção e, programas multifatoriais a partir de uma avaliação dos diversos fatores de risco, são executados de forma específica e individualizada (Gillespie et al., 2012). Ou seja, um programa multifatorial (MF) é realizado através de uma avaliação inicial do risco de quedas e, posteriormente, uma intervenção individualizada de acordo com os fatores de risco associados. São assim desenvolvidos objetivos desde a redução do índice e risco de quedas, até à prevenção de fraturas e hospitalização associadas a estes episódios. Estudar os programas de intervenção mais eficazes na redução do número de quedas e as suas repercussões associadas torna-se ainda uma análise em estudo, sendo que ambos promovem a aumento dos índices de funcionalidade e condição física de pessoas idosas.

Até ao momento, sabe-se que os programas multicomponentes além de diminuir o índice de quedas e o risco de queda, associado aos fatores de risco avaliados, também apresentam melhorias na qualidade de vida dos idosos (Hopewell et al., 2018); além disso, os custos associados à efetividade desta tipologia de intervenção também apresentam ter custos mais baixos face a programas multifatoriais. Por outro lado, verifica-se que os programas multifatoriais com intervenção de exercício apresentam benefícios na redução do número de quedas e nos resultados relativos ao aumento da independência, redução da mortalidade e morbilidade (Guirguis-Blake, Michael, Perdue, Coppola & Beil, 2018).

2.3. Quedas e Envelhecimento¹

2.3.1. Epidemiologia

A OMS define queda como um “evento resultante da deslocação inadvertida do indivíduo, ou de uma parte do corpo, até ao solo, ou a um nível inferior” (Gillespie et al., 2012; WHO, 2007). As quedas representam a segunda principal causa de morte por lesão acidental ou não intencional, resultando de uma complexa interação, as quedas, entre vários fatores de risco constituem uma das principais causas de lesões, hospitalizações e morte nos idosos (Huang et al., 2012; WHO, 2008). OMS defende que “28 a 35% da população com idade igual ou superior a 65 anos de idade sofre uma queda todos os anos, aumentando esta prevalência de 32 para 42% na população com idade superior a 70 anos de idade” (Despacho n.1400-A/2015 da Direção Geral de Saúde, 2011). Mundialmente, ocorrem 37,3 milhões de quedas que requerem assistência médica e, cerca de 646 mil quedas são causa de morte; a União Europeia destaca-se com uma representatividade 40.000 mortes, anualmente, de pessoas idosas devido a quedas. Em Portugal, as quedas também são um problema visível devido ao envelhecimento populacional e representam 90 % dos problemas desta população (DGS, 2012); 21% do total de incidentes notificados ao sistema nacional de notificação de incidentes, são claramente incidentes relacionados com as quedas (Despacho n.º 1400-A/2015 da Direção Geral de Saúde, 2011). A evidência científica tem mostrado que a frequência de quedas aumenta com a idade e com o grau de fragilidade (Rubenstein, 2006), onde pessoas idosas com idade ≥ 80 anos têm uma taxa de mortalidade 6 vezes superior a pessoas com idade compreendida entre os 65 e 79 anos (DGS, 2012). Atualmente, as quedas são então consideradas um problema de saúde pública a nível Mundial, representando uma das principais causas de morbilidade e mortalidade na população idosa (Heinrich, Rapp, Rissmann, Becker & König, 2010).

¹ Este ponto e o seguinte da tese contribuiu para o capítulo do livro organizado pelo Observatório das Dinâmicas do Envelhecimento no Alentejo do Instituto Politécnico de Beja. Loureiro, V.; Gomes, M.; Freitas, C. & Paixão, C. (2020) Capítulo 11: A Prevenção de Quedas na perspetiva dos Profissionais do Exercício Físico, in Cristina Faria; José Ramalho; Ana Nunes & Ana Fernandes (Eds) Visões sobre o Envelhecimento, pp. 207-220, ISBN: 978-989-8008-41-1. <https://repositorio.ipbeja.pt/bitstream/20.500.12207/5193/4/VISÕES%20SOBRE%20O%20ENVELHECIMENTO.pdf>

2.3.2. Fatores de risco e causas da queda

As quedas apresentam uma etiologia MF resultante da relação de fatores de risco (Delbaere et al., 2010). Rubenstein e Josephson (2002) definem como fator de risco uma característica ou circunstância encontrada mais frequentemente entre indivíduos que subsequentemente experimentam um acontecimento adverso, do que em indivíduos que não vivenciam esse mesmo acontecimento. Os mesmos autores referem que, quando nos centramos na prevenção de quedas em idosos, devemos considerar os fatores de risco de queda bem como as estratégias de intervenção a adotar. O desenvolvimento e a implementação de estratégias eficazes e económicas para a prevenção de quedas em pessoas idosas são desafios de saúde global (Clemson et al. 2012).

As principais causas e fatores de risco associadas às quedas relacionam-se com a fraqueza muscular, problemas na marcha e no equilíbrio, alterações na visão e cognição, estados depressivos, declínio na funcionalidade e medicações específicas (Rubenstein & Josephson, 2002). Neste sentido, as quedas não devem ser consideradas uma consequência inevitável atribuída ao envelhecimento, mas sim, ao aumento dos fatores de risco biológicos, comportamentais e ambientais (figura 1) relacionados com o avançar da idade (CDC, 2015).



Figura 1: Fatores de risco biológicos, comportamentais e ambientais relacionados com a idade (CDC, 2015).

Outros estudos categorizam os fatores de risco de queda em idosos, em fatores extrínsecos e intrínsecos (Akyol, 2007; Bueno, Padilla, Jiménez, Peinado, & Gálvez, 2000). Os fatores extrínsecos são influenciados pelo meio ambiente e os intrínsecos são os que se relacionam diretamente com o indivíduo. Nos fatores extrínsecos podemos integrar elementos do ambiente tais como iluminação inadequada, as superfícies escorregadias, desniveladas e acidentadas, os tapetes, os degraus altos ou estreitos, os obstáculos, a ausência de corrimãos nos corredores, banheiras, cadeiras e camas (Axer, Axer, Sauer, Witte, & Hagemann, 2010). Os fatores intrínsecos, que dizem respeito a características inerentes a cada indivíduo resultantes de alterações biopsicológicas, estão relacionados com a idade, alterações de força e mobilidade, doenças agudas ou crônicas, medicação, entre outros (Pollock, Martin, & Newham, 2012).

A OMS afirma que os principais fatores de risco refletem a multiplicidade de determinantes de saúde que afetam, direta ou indiretamente o bem-estar e categoriza-os em quatro dimensões: biológica, comportamental, ambiental e socioeconômica (WHO, 2007). À medida que aumenta a exposição aos fatores de risco maior se torna o risco de cair e de se lesionar. A figura 2, adaptada da OMS (WHO, 2007), apresenta os fatores de risco e a interação dos mesmos nas quedas e nas lesões relacionados com as quedas.

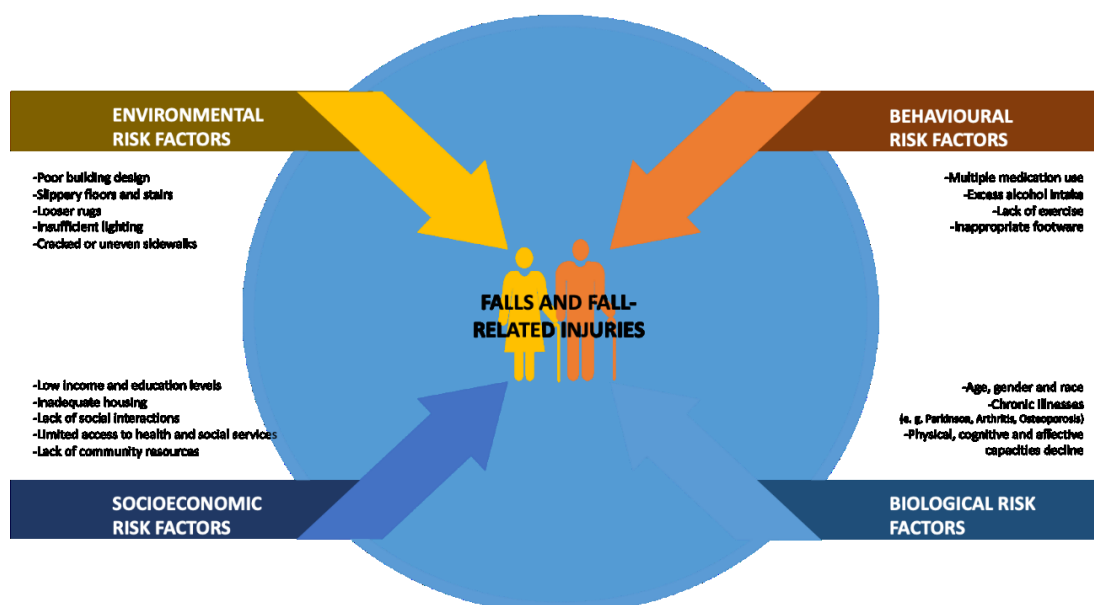


Figura 2: Modelo de fator de risco para quedas em idosos da OMS (WHO, 2007).

Moniz-Pereira et al. (2012) referem que, aparentemente, as quedas não são uma consequência inevitável da idade, e, portanto, idosos com uma maior funcionalidade e saúde apresentam um menor risco de queda. Os mesmos autores apontam ainda que a AF parece desempenhar um papel fundamental neste processo, na medida em que um nível mais elevado de AF poderá originar uma melhor funcionalidade e, também porque a prática de AF de intensidade leve a moderada aparenta ser um fator de proteção para as quedas, incluindo as recorrentes. Esta ideia é reforçada pela OMS (WHO, 2018) que menciona que, apesar de todos os indivíduos, em caso de queda, estarem sujeitos a lesões e/ou incapacidades, a idade, o género e o estado de saúde podem afetar o tipo e a gravidade das mesmas.

2.1.1. Consequências da queda

A maioria das quedas ocorre durante atividades habituais, como caminhar ou mudar de posição e acontecem principalmente em casa. Apenas 5% das quedas são consequência de atividades claramente perigosas, como subir a uma cadeira ou escada ou participar em atividades desportivas. Cerca de 10% das quedas ocorrem nas escadas. A tabela 1 apresenta os fatores de risco mais citados para a ocorrência de quedas (Pereira et al., 2008).

Tabela 1. Fatores de risco para a ocorrência de quedas (Pereira et al., 2008)

Fatores de Risco		Descrição
Intrínsecos	Crónicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Idade acima de 75 anos; ▪ Incapacidade ou doenças crónicas normalmente associadas a processos degenerativos de envelhecimento: <ul style="list-style-type: none"> - Degenerações e distúrbios das funções dos sistemas músculo-esquelético e nervoso: velocidade de reação, força muscular, reflexos, equilíbrio, mobilidade, padrão e velocidade de caminhada; - Incontinência urinária; visão deficiente; - Perda auditiva; - Distúrbios da função cognitiva; depressão; insanidade; perda de memória; - Patologias neurológicas tais como doença de Parkinson; ▪ Efeitos secundários de medicação.
	Temporários	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perda de consciência; ▪ Medicamentação/Drogas/ Álcool; ▪ Outras substâncias alucinogénias.
Extrínsecos	Atividade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atividades habituais; ▪ Atividades perigosas.
	Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dentro de casa:

-
- Má iluminação;
 - Chão escorregadio, tapetes soltos, fios de telefone e outros objetos; escadas;
 - Escadas com degraus íngremes, sem paredes e / ou corrimãos;
 - Cozinha com difícil acesso a utensílios e mesas móveis;
 - Casa de banho sem corrimão para banheira, chuveiro e sanitários e sem tapete antiderrapante na banheira ou chuveiro;
 - Cama demasiado alta ou demasiado baixa.
- Fora de casa:
- Pavimentos, ruas e caminhos desnivelados;
 - Obras e obstáculos;
 - Pisos escorregadios;
 - Chuva, neve e gelo; Trânsito;
 - Transportes públicos;
 - Animais;
 - Calçado.

A capacidade de realizar atividades funcionais é complexa e multifacetada, envolvendo não apenas o equilíbrio, mas outros fatores, como força, propriocepção, integridade do sistema neuromuscular, dor, visão e, em alguns casos, o medo de cair. Alterações fisiológicas relacionadas ao envelhecimento incluem, por exemplo, problemas cognitivos, reduções na força muscular, propriocepção, amplitude de movimento articular, tempo de reação, e alterações nos sistemas sensoriais. Esses fatores afetam potencialmente afetam negativamente o controlo do equilíbrio e o impacto na capacidade funcional do idoso. A diminuição da capacidade de manter o equilíbrio pode estar associada a um risco aumentado de queda (Howe et al., 2007).

2.1.2. Medo de cair

Os idosos que sobrevivem às quedas, comumente restringem as suas atividades devido a lesões e fraturas dos tecidos moles. Além das lesões e consequências físicas mais evidentes, as consequências psicológicas também devem ser consideradas: o medo de cair leva a uma grande percentagem dos idosos a restringir as suas atividades. Menos confiança na capacidade de andar com segurança pode levar a um maior declínio funcional, depressão, sentimentos de desamparo, isolamento social e conseqüentemente, uma perda de qualidade de vida. Inevitavelmente, também as quedas e o medo de cair estão entre as principais razões para a institucionalização de idosos (Gillespie et al., 2009; Pereira et al., 2008; Sherrington et al., 2017). O medo de cair é comum

nos idosos. Uma revisão sistemática recente descobriu que a prevalência de medo de cair em 19 estudos com idosos variava de 21% a 85%. Existe uma relação complexa entre medo de cair e quedas e o exercício pode ter um impacto direto ou indiretamente nos fatores associados ao medo de cair e ao risco de queda (Kendrick et al., 2014).

O exercício tem demonstrado ser a estratégia mais eficaz para reduzir o número de quedas e o medo de cair em idosos (Gillespie et al., 2009; Howe et al., 2007; Kendrick et al., 2014; Pereira et al., 2008; Sherrington et al., 2017).

Uma revisão sistemática da Cochrane (Gillespie et al., 2009) estabeleceu que os programas de exercício reduzem a taxa de quedas (número de quedas por pessoa) e risco de queda (proporção de pessoas com uma ou mais quedas) em idosos (Sherrington et al., 2017).

2.4. Equilíbrio na prevenção de quedas²

As diretrizes para prevenção e controlo das quedas pressupõem questionar os idosos sobre a ocorrência de quedas e realizar uma avaliação de risco de queda MF, incluindo revisão de medicação e histórico médico, seguida de avaliação de força, equilíbrio, mobilidade / marcha, cognição, função neurológica e cardíaca, visão e o ambiente onde vivem. Todos os idosos devem ser questionados sobre a ocorrência de quedas anualmente (Renfro et al., 2016). O equilíbrio pode ser avaliado quando o corpo tem uma base de suporte constante ou estática, ou durante o movimento de uma base de suporte para outra. Pode ser analisado diretamente pela quantificação da posição do centro de massa do corpo em relação à base de suporte, ou em alternativa, o equilíbrio pode ser avaliado indiretamente, por meio da observação ou autorrelato, como testes objetivos de atividades funcionais (Howe et al., 2011). A avaliação do equilíbrio e da marcha deve fazer parte da avaliação MF do risco de queda. Existem vários testes específicos para avaliar o risco de equilíbrio e

² Este ponto da tese foi organizado para o capítulo de um livro organizado pela Universidade de Huelva. Loureiro, V.; Gomes, M.; Paixão, C. & Castillo Viera, E. (a aguardar publicação) Capítulo IV. Seguridad y Protección: Prevenção de Quedas e o Exercício Físico in Mendoza Sierra, I. & Moreno Sánchez, E. (Eds.) LA REVOLUCIÓN DE LA LONGEVIDAD EN HUELVA. Diseñando una ciudad amigable con las personas mayores.

queda. Combinar o melhor teste para avaliar um indivíduo depende de vários fatores, tais como os dados normativos publicados sobre o teste, o cenário em que o teste será realizado e o nível de comprometimento do indivíduo, podem influenciar a seleção do teste (Renfro et al., 2016). Contudo, conhecer as ferramentas e recursos para identificar o risco de queda é apenas um começo. Entender como essas ferramentas se aplicam a populações específicas e especiais.

Aparentemente as componentes mais importantes nos programas de prevenção de quedas, são os exercícios que desafiam o equilíbrio realizados de pé (exercícios dinâmicos) (Howe et al., 2011), e os exercícios que fortalecem a musculatura dos membros inferiores (Gillespie, 2013; Taylor, 2013). Howe et al. (2011), acrescenta ainda que, os programas de exercício com resultados mais efetivos foram aqueles que foram aplicados 3 vezes por semana, durante pelo menos 3 meses. Na tabela 2, encontra-se apresentado as directrizes para o treino de equilíbrio em idosos (Chodzko-Zajko et al., 2009)

Tabela 2: Diretrizes para o treino de equilíbrio em idosos, Chodzko-Zajko et al. (2009)

Diretrizes	Descrição
Treino de equilíbrio	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar 3 ou + dias por semana; - Progredir na dificuldade realizando os exercícios primeiro com apoio num suporte estável, para depois serem realizados sem apoio, por exemplo: <ul style="list-style-type: none"> - posturas de dificuldade progressiva, com redução da base de sustentação (ex.: de pé apoiado numa só perna); - movimentos dinâmicos que perturbem o centro de gravidade (ex.: caminhar em superfícies instáveis, como colchões); - exercícios que solicitem os músculos posturais (ex.: andar nas pontas dos pés); - redução dos estímulos sensoriais (ex.: permanecer de pé, com os olhos vendados).

Num estudo de Fernandes et al. (2012), após a aplicação de um programa específico de prevenção de quedas, baseado nas componentes equilíbrio, força e propriocepção, com a duração de 6 meses, foi possível verificar um aumento do comprimento do passo e da velocidade da marcha.

Atividades de treino do equilíbrio, tais como reforço muscular dos membros inferiores, flexibilidade ou caminhada sobre terrenos irregulares (Chodzko-Zajko et al., 2009), propriocepção e treino funcional (Fernandes et al. 2012), mostraram ser benéficas para a melhoria do equilíbrio em diversos estudos e devem ser parte integrante de programas de intervenção para prevenção de quedas.

Capítulo III. Metodologia de investigação

Neste capítulo procurar-se-á explicar a metodologia de investigação através da descrição do desenho da investigação, apresentação da população e amostra de estudo, apresentação do instrumento utilizado e descrição dos procedimentos usados.

1. Desenho e Procedimentos da Investigação

O presente estudo, de carácter transversal e quantitativo, procurou caracterizar o perfil de saúde, condição física e incidência de quedas, em idosos integrados em programas municipais de EF, através da aplicação de um conjunto de instrumentos.

1.1. Desenho do estudo

De modo a perceber a linha de pensamento do presente estudo foi elaborado o esquema geral da Investigação (figura 3).

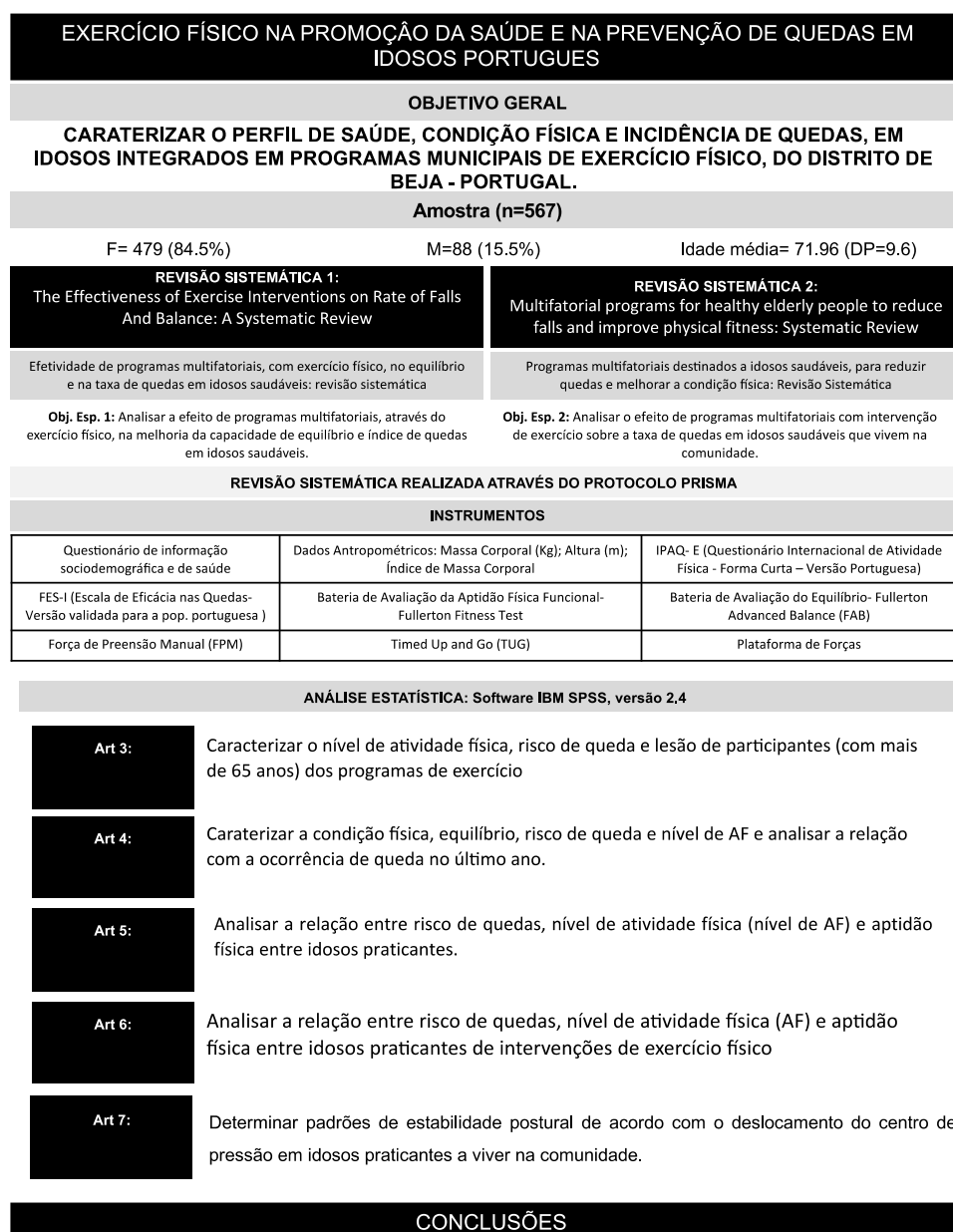


Figura 3. Esquema Geral da Investigação

De seguida apresentamos as fases fundamentais que procederam a realização da presente dissertação.

Na primeira fase foi elaborada a pergunta de partida: “ Qual a eficácia de programas multifatoriais, com a intervenção do EF, na melhoria do equilíbrio e índice de quedas em idosos saudáveis?”. A partir desta seguiu-se a pesquisa da literatura existente sobre o tema em diversas bases de dados (PubMed, Scopus, Web of Science and Chocrane Library) com os termos (risk of fall* OR risk factor*) AND (physical activity OR physical endurance OR physical fitness OR physical

activity level* OR physical performance*) AND (multifactorial*). Em função do obtido na revisão sistemática procedeu-se à definição do Objetivo Geral.

Face aos resultados obtidos foi necessário delimitar mais a questão inicial e realizou-se uma segunda revisão sistemática, onde foi realizada a pergunta de partida “Quais os tipos de intervenção MF existentes na prevenção de quedas e melhoria da condição física em idosos?”. Esta seguiu a pesquisa de literatura sobre o tema em diversas bases de dados (PubMed, Scopus, Web of Science and Chocrane Library) com os termos (risk of fall* OR risk factor*) AND (physical activity OR physical endurance OR physical fitness OR physical activity level* OR physical performance*) AND (multifactorial*). Os critérios de inclusão incluíam programas multifatoriais que apresentassem, no mínimo, dois domínios de intervenção sendo o EF um dos domínios obrigatórios de intervenção, em idosos com 60 anos ou mais, e que apresentassem como outcomes a avaliação de componentes da condução física geral.

Procedeu-se à seleção dos instrumentos para a recolha dos dados pertinentes ao tema escolhido. Essa escolha recaiu sobre um conjunto de instrumentos que se encontram descritos em detalhe mais à frente no presente documento. Quanto ao processo de recolha de dados, contactaram-se os municípios que promovem programas de EF no distrito de Beja. Integraram o estudo quatro municípios Aljustrel, Beja, Ferreira do Alento e Serpa.

O processo de recolha de dados ocorreu entre 5 de fevereiro a 30 de Junho de 2019. A informação disponibilizada pelos participantes teve caráter voluntário e foi garantida a confidencialidade.

A terceira, e última fase incluiu a análise dos dados recolhidos e por sua vez a elaboração dos artigos científicos: São eles:

- Artigo 1 – Revisão sistemática de literatura- The effectiveness of exercise interventions on Rate of Falls and Balance: A Systematic Review
- Artigo 2 – Revisão sistemática de literatura- Multifactorial programs for healthy elderly people to reduce falls and improve physical fitness: Systematic Review
- Artigo 3 – Estudo observacional transversal “Níveis de atividade física, risco de queda e lesão de idosos praticantes”

- Artigo 4 - Estudo observacional transversal “Quedas, Condição Física e Equilíbrio em Idosos Praticantes”
- Artigo 5- Estudo observacional transversal “Aptidão Física e Risco de Queda em Idosos: Efeito protetor e preventivo do exercício físico”
- Artigo 6- Estudo observacional transversal “Physical Fitness, Balance and Falls in Older Adults”
- Artigo 7- Estudo observacional transversal “Postural stability: screen tool to predict risk of falls in older adults”

2. Sujeitos e Contexto de Investigação

Neste ponto apresentamos uma breve descrição do contexto em que se realiza o estudo e descrevemos a população envolvida.

2.1. Descrição do Contexto

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito Projeto UP Again Senior, desenvolvido no Laboratório de Atividade Física e Saúde do Instituto Politécnico de Beja, sob a coordenação da Professora Doutora Vânia Loureiro. O projeto destina-se a adultos com mais de sessenta anos e tem como objetivos gerais proporcionar uma prática EF regular, vocacionado para a promoção da saúde, com foco na prevenção da queda e manutenção de estilos de vida saudáveis; desenvolver uma abordagem de Literacia Física e criar oportunidades e ambientes ativos.

2.1. População

Os dados sobre a população idosa do baixo Alentejo com idade igual ou superior a 60 anos (N=37 099) obtidos por consulta PORDATA referem-se ao ano de 2019.

2.2. Amostra

Recorreu-se a amostragem por conveniência.

Constituirão a população do estudo indivíduos que se encontrem inseridos de acordo com os critérios definidos de seguida. Os critérios de inclusão são:

Idade igual ou superior a 65 anos; Não institucionalizados; Clinicamente estáveis; Capacidade de entender e de executar ordens simples/ imitar movimentos; Marcha independente, sem auxílio de meios auxiliares de marcha (bengala, tripé, canadiana, etc). Os critérios de exclusão definidos são: Incapacidade para a marcha; Doenças neuropsiquiátricas ou défice cognitivo grave; Condição médica instável.

Tabela 1. Características sociodemográficas da amostra (n=487)

	n (%)
Género	
Feminino	409 (84)
Masculino	78 (16)
Idades(anos)	
60-69	149 (32.9)
70-79	337 (69.2)
80-89	1 (0.2)
Habilitações Académicas	
1º Ciclo do ensino Básico (1º ao 4º ano)	313 (64.3)
2º ciclo do Ensino Básico (5º ao 6º ano)	36 (7.4)
3º ciclo do Ensino Básico (7º ao 9º ano)	44 (9)
Ensino Secundário (10º ao 12º ano)	28 (5.7)
Ensino Superior	10 (2.1)
Nenhum nível de escolaridade	56 (11.5)

Na Tabela 1, apresenta-se as características do total da amostra. A amostra é composta por um total de 487 idosos, o que corresponde a 409 (84%) idosos do género feminino e 78 (16%) do masculino. Desta amostra verifica-se que na faixa etária dos 60-69 anos temos 149 (32.9%) idosos, dos 70-79 anos são 337 (69.2%) idosos e dos 80-89 anos apenas 1 (0.2%) idoso. Dos 487 idosos neste estudo, 313 (64.3%) idosos tem o 1º ciclo do ensino básico, 36 (7.4%) idosos com o 2º ciclo do ensino básico completo, 44 (9%) idosos com o 3º ciclo do ensino básico, 28 (5.7%) idosos dizem que frequentaram até o ensino secundário, 10 (2.1%) idosos completaram o ensino superior e 56 (11.5%) idosos não tem nenhum nível de escolaridade.

3. Instrumento de Investigação

A recolha de dados numa investigação geralmente aparece associada ao modelo utilizado. Numa primeira fase, o questionário foi desenvolvido através da discussão com especialistas e da adaptação e modificação de itens utilizados noutros estudos direccionados a profissionais de EF e outros profissionais de saúde que trabalham com idosos. Numa segunda fase e de forma a dar suporte científico ao questionário e integra-lo num modelo comportamental, as perguntas foram enquadradas nos seguintes domínios: Caracterização sociodemográfica (18 perguntas de resposta aberta e fechada); Histórico de quedas, medo de cair e AF estruturada; Escala de eficácia nas quedas- Internacional; Questionário Internacional de AF (Forma Curta) – Versão Portuguesa; Avaliação da Aptidão Física e, por último, avaliação do Equilíbrio. Os instrumentos selecionados para o presente estudo, de acordo com a metodologia quantitativa foram os que apresentamos em seguida. Os instrumentos selecionados para o presente estudo, de acordo com a metodologia quantitativa foram os que apresentamos em seguida e pode ser consultado no Anexo A.

Questionário de informação sociodemográfica e de saúde

O questionário de informação sociodemográfica teve como principal objetivo conhecer as seguintes questões: “género”, “data de nascimento”, “idade”, “estado civil”, “escolaridade”, “com quem vive”; “toma de prescrição farmacológica”; “toma de medicação e/ou heparina intravenosa”; “necessidade de apoio na marcha/deambulação”; “capacidade de ir à casa de banho sozinho/a”, “situação financeira face a alimentação, higiene e saúde; patologias existentes”; “queixas de saúde face a questões músculo-esqueléticas, visão, audição, outros órgãos/sistemas e alterações nos pés”; “ocorrência de queda no último ano, se sim, frequência de quedas”; “medo de cair” e “participação em programas de EF estruturado”.

De entre as variáveis em análise, o histórico de quedas e a polimedicação consideram-se como um dos fatores de risco, mais presentes na literatura, com associação ao aumento do risco e episódios de quedas em idosos, na qual encontra-se validado e apresenta fiabilidade científica. A estratificação dos pontos de cortes encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 2. Predição de fatores de risco de queda (Histórico de quedas e Polimedicação)

Fator de Risco	Ponto de corte	Classificação
Histórico de quedas	≥1 Queda nos últimos 12 meses	Fator preditivo de queda
Polimedicação	≥4	A ingestão de 4 ou mais fármacos aumenta a probabilidade de queda em idosos em 21%
	≥ 5	Aumento da probabilidade de cair em 32%
	≥ 10	Aumento da probabilidade de cair 50% superior em pessoas com quedas histórico de quedas recorrentes.

Índice de Massa Corporal

A avaliação do IMC tem como objetivo determinar a composição corporal, classificado por 5 níveis: peso reduzido, peso normal, excesso de peso, obesidade grau I, obesidade grau II e obesidade grau III. Para a sua avaliação procedeu-se à avaliação de medidas antropométricas e, posteriormente, o cálculo do quociente do peso, expresso em quilogramas (kg), pela estatura elevada ao quadrado, expressa em metros. A sua avaliação é uma ferramenta recomendada pela OMS, a qual expressa viabilidade e replicabilidade científica e os pontos de corte estabelecidos apresentam-se nas tabelas abaixo.

Tabela 3. Valores normativos do Índice de Massa Corporal ACSM (2016)

IMC (Kg/m²)	Classificação
<18,5	Abaixo de Peso
18,5-24,9	Peso Normal
25,0-29,9	Excesso de Peso
30,0-34,9	Obesidade Grau I
35,0-39,9	Obesidade Grau II
≥40	Obesidade Grau III

Questionário Internacional de Atividade Física (Forma Curta) – Versão Portuguesa

Para avaliação do nível de AF de cada participante, aplicou-se o questionário Internacional de AF, adaptada para a população idosa portuguesa, forma curta. (IPAQ-E). Definiu-se a utilização do questionário na forma curta que contém como análise os hábitos de AF de diferentes contextos diários do

cotidiano (trabalho, tarefas domésticas, transporte e lazer), referente aos últimos sete dias. O questionário tem como objetivo determinar o nível de AF e a sua classificação encontra-se descritas na tabela abaixo (Craig et al., 2003; Hurtig-Wennlf, Hagstrmer, & Olsson, 2010).

Tabela 4. Valores normativos do Nível de AF (IPAQ-E)

Classificação
Baixo nível de AF
Moderado nível de AF
Elevado nível de AF

Escala de Eficácia nas Quedas- Versão validada para a população portuguesa

Esta avaliação é realizada através da aplicação da Escala de Eficácia nas Quedas- Versão validada para a população portuguesa (idade igual ou superior a 65 anos).

A utilização desta escala apresenta, pelo menos, três diferentes formas de classificação e interpretação de análise. Os pontos de corte estabelecidos apresentam-se nas tabelas abaixo.

Tabela 5. Predição de risco de queda Bateria de Avaliação do Equilíbrio- Fullerton Advanced Balance (FAB).

Ponto de corte	Classificação
[16;20[Baixa preocupação de cair
[20;28[Moderada preocupação de cair
[28;64]	Elevada preocupação de cair

Bateria de Avaliação da Aptidão Física Funcional- *Fullerton Fitness Test*

A Bateria de Avaliação da Aptidão Física Funcional- *Fullerton Fitness Test*, permite aferir a força e resistência muscular, a capacidade aeróbia, a flexibilidade, a agilidade e o equilíbrio necessários para executar as atividades diárias dos idosos, de forma segura e independente, sem que haja fadiga indevida. Esta bateria encontra-se validada par a população portuguesa (Sardinha & Baptista, 2005) e o seu protocolo de execução encontra-se descrito na tabela abaixo.

Tabela 6. Testes e Ordem da Bateria de Avaliação da Aptidão Física Funcional- Fullerton Fitness Test, (E. Rikli & Jones, 1999; R. Rikli & Jones, 2013)

Capacidade Avaliada	Nome do teste realizado
Força Membros Inferiores	Levantar e sentar da cadeira
Força Membros Superiores	Flexão do antebraço
Composição Corporal	Estatura e peso
Flexibilidade Membros Inferiores	Senta e alcança
Equilíbrio dinâmico	Sentado, caminhar 2.44m e voltar a sentar
Flexibilidade Membros Superiores	Alcançar atrás das costas
Aptidão Cardiorrespiratória	Caminhar 6 minutos

Bateria de Avaliação do Equilíbrio- Fullerton Advanced Balance (FAB)

A Bateria de Avaliação do Equilíbrio- Fullerton Advanced Balance (FAB), adaptada para a população idosa portuguesa por Baptista e Sardinha (2005), foi desenvolvida com o propósito de produzir uma ferramenta de avaliação funcional, nas múltiplas dimensões do equilíbrio, para detetar problemas de equilíbrio e a sua influência na independência das pessoas idosas. O protocolo de execução e classificação encontra-se no anexo III. Através da aplicação da Bateria de Testes, também é possível obter um resultado preditivo de risco de queda através do score final obtido.

Tabela 7. Bateria de Fullerton Equilíbrio estático e dinâmico

Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5
Permanecer de pé com os pés juntos e os olhos fechados	Alcançar um objeto com inclinação no plano frontal	Efetuar um círculo completo	Transpor um degrau (15cm)	Caminhar 10 passos em linha
Teste 6	Teste 7	Teste 8	Teste 9	Teste 10
Equilíbrio unipedal	Permanecer em pé numa superfície de espuma com os olhos fechados	Saltar a dois pés	Marcha com rotação da cabeça	Controlo da reação postural

Tabela 8. Predição de risco de queda Bateria de Avaliação do Equilíbrio- Fullerton Advanced Balance (FAB) (Hernandez D & Rose, 2008).

Ponto de corte	Classificação
≤25	Risco de queda

Força de Preensão Manual (FPM)

A FPM é considerada um indicador de saúde em geral e de independência funcional pois existe uma relação entre a perda de força de preensão e algumas condições tanto do foro neurológico como musculoesquelético (Massy-westropp, Gill, Taylor, Bohannon, & Hill, 2011). O Dinamómetro Jamar® é o instrumento mais utilizado no registo clínico da força de preensão, sendo inclusivamente recomendado por várias organizações profissionais de terapeutas ocupacionais, nomeadamente a American Society of Hand Therapists (Mathiowetz, Weber, Volland, & Kashman, 1984). Esta é uma avaliação simples e económica que fornece informações sobre a capacidade funcional e avaliação das condições de saúde.

Tabela 9. Avaliação da Mobilidade Força Preensão Manual

Feminino <25.8 kgf	Défices de mobilidade
Masculino <17.4 kgf	

Timed Up and Go (TUG)

O teste Timed Up and Go (TUG) é considerado como um instrumento de fácil aplicação e fiável (Podsiadlo & Richardson, 1991) indicativa da necessidade de intervenções específicas, uma das suas aplicabilidades é a predição de risco de queda e também para auxiliar no diagnóstico de sarcopenia⁵, segundo o consenso Europeu de Trabalho com Pessoas Idosas (Cruz-Jentoft et al., 2010; Liguori et al., 2018).

Tabela 10- Predição de risco de queda Time Up and Go Test

Ponto de corte	Classificação
≥11 segundos	Risco de queda

Plataforma de Forças

A utilização de plataformas de força tem vindo a ser utilizado para avaliar padrões de movimento do COP, a fim de monitorizar e avaliar a estabilidade postural, nível de funcionalidade e identificação de risco de queda em idosos. A avaliação do deslocamento médio-lateral, antero-posterior, velocidade de deslocamento do centro de pressão e área de pressão são medidas regularmente avaliadas a partir da extração de dados da plataforma de forças e apresentam boa fiabilidade (Bauer, Gröger, Rupprecht, Tibesku, & Gassmann, 2010).

3.3. Procedimentos e considerações éticas

Antes da recolha de dados foi solicitado parecer à Comissão de Ética do Instituto Politécnico de Beja, cujo parecer foi positivo (Parecer CEIPBeja n.º: 03/2019).

Para além disso, na condução do estudo foram adotados os procedimentos éticos que regem a investigação, nomeadamente os princípios éticos consignados na Declaração de Helsínquia e Convenção de Oviedo, tais como: consentimento informado dos participantes (Anexo B), confidencialidade, respeito, honestidade nas relações estabelecidas e garantida dos direitos dos que participaram voluntariamente na investigação.

Os idosos participantes foram informados sobre os objetivos da investigação, o caráter voluntário da sua participação e a hipótese de desistência em qualquer momento do estudo, bem como a confidencialidade e anonimato das suas respostas e resultados dos testes. Foi-lhes ainda explicado que podiam ter acesso aos resultados se assim julgassem pertinente.

4. Análise dos Dados

4.1. Análise das Variáveis

Nos seguintes pontos são apresentadas as variáveis envolvidas nos diferentes estudos elaborados.

4.1.1. Estudo 1

A RSL, realizada através do protocolo PRISMA (Liberati et al., 2009) e teve como objetivo analisar a associação de programas multifatoriais, com a intervenção do EF, na melhoria do equilíbrio e índice de quedas em idosos saudáveis. Foram incluídos como outcomes principais o índice de quedas e a avaliação do equilíbrio e estabilidade postural.

4.1.2. Estudo 2

A RSL, realizada através do protocolo PRISMA (Liberati et al., 2009) e teve como objetivo analisar os tipos de intervenção MF existentes na prevenção de quedas e melhoria da condição física em idosos. Foram incluídos como outcomes principais o índice de quedas e a condição física geral. Com outcomes secundários definiu-se a avaliação do equilíbrio, medo de cair e Nível de AF.

4.1.3. Estudo 3

Estudo quantitativo e transversal de caracterização. A avaliação consistiu na determinação do nível de AF, através do IPAQ – E (Hurtig-Wennlf, Hagstromer, & Olsson, 2010), e na caracterização do histórico de quedas, através do FES-I (Marques-Vieira, Sousa, Severino, Sousa, & Caldeira, 2016).

4.1.4. Estudo 4

Estudo quantitativo e transversal de caracterização. A avaliação consistiu na caracterização da condição física (Functional Fitness Test), equilíbrio e risco de queda (Fullerton Advance Balance – FAB) e nível de AF (IPAQ – E) e posterior análise de relação com a ocorrência de queda no último ano (questionário sociodemográfico).

4.1.5. Estudo 5

Estudo quantitativo e transversal. A avaliação consistiu na determinação da relação entre o nível de condição física (Rikli & Jones, 1999), nível de AF IPAQ – E (Hurtig-Wennlf, Hagstrmer, & Olsson, 2010) e o risco de queda, em idosos praticantes, através da Bateria Fullerton Advance Balance Scale (FAB) (Rose, Lucchese, & Wiersma, 2006). O FAB com uma pontuação inferior a 25 pontos predizia o risco de queda (Hernandez & Rose, 2008).

4.1.6. Estudo 6

Estudo quantitativo e transversal. A avaliação consistiu na determinação da relação entre o nível de condição física (Rikli & Jones, 1999), nível de AF IPAQ – E (Hurtig-Wennlf, Hagstrmer, & Olsson, 2010) e o risco de queda, em idosos praticantes, através da Bateria Fullerton Advance Balance Scale (FAB) (Rose, Lucchese, & Wiersma, 2006). O FAB com uma pontuação inferior a 25 pontos predizia o risco de queda (Hernandez & Rose, 2008).

4.1.7. Estudo 7

Estudo quantitativo e transversal. A avaliação consistiu na determinação da relação da estabilidade postural (Plataforma de Forças, BioPlux) entre idosos com e sem histórico de quedas nos últimos 12 meses (questionário sociodemográfico).

5. Análise Estatística

Para a análise dos dados do artigo 3, 4, 5, 6 e 7 procedeu-se a uma análise estatística que contemplou análise descritiva e análise inferencial, utilizando-se o software IBM SPSS, versão 24.0., com o nível de significância definido para 0,05.

No terceiro estudo, com objetivo de caracterizar o nível de AF, risco de queda e lesão de participantes (com mais de 65 anos) dos programas de EF promovidos pela Câmara Municipal de Beja (CMBeja), efetuou-se análise descritiva por frequências de todas as variáveis (média, desvio padrão, valor mínimo e máximo).

No quarto estudo, com o objetivo de caracterizar a condição física, equilíbrio, risco de queda e nível de AF e analisar a relação com a ocorrência de queda no último ano, considerou-se como diferença estatisticamente significativa os valores de $p < 0,05$.

Para o quinto estudo com o objetivo de verificação de relação entre o nível de condição física, nível de AF e o risco de queda em idosos praticantes. Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e ANOVA e considerou-se como diferença estatisticamente significativa os valores de $p < 0,05$.

No sexto estudo com o objetivo de verificação de relação entre o nível de condição física, nível de AF e o risco de queda em idosos praticantes. Utilizou-

se o teste de Kruskal-Wallis e ANOVA e considerou-se como diferença estatisticamente significativa os valores de $p < 0,05$.

No sétimo estudo com o objetivo determinar a relação da estabilidade postural entre idosos com e sem histórico de quedas nos últimos 12 meses, para testar a normalidade dos dados, utilizou-se a estatística Shapiro-Wilks; primeiro efetuou-se análise descritiva por frequências (média, desvio padrão, valor mínimo e máximo) das seguintes variáveis: género, IMC, Nível de AF e Medo de Cair; de seguida, para cada variável de equilíbrio, realizou-se a análise de medidas repetidas de variância (ANOVA) para os dois grupos (idosos com e sem histórico de quedas nos últimos 12 meses) e considerou-se como diferença estatisticamente significativa os valores de $p < 0,05$; na terceira análise efetuou-se as diferenças médias (média, desvio padrão) entre os dois grupos nas seguintes variáveis dependentes: (1) deslocamento medio-lateral (ML); e (2) deslocamento de anteroposterior (AP), olhos abertos (OA) e olhos fechados (OF).

Capítulo IV. Resultados

Estudo 1: The effectiveness of exercise interventions on Rate of Falls and Balance: A Systematic Review ³

Revisão Sistemática publicada na **WORK: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation**

Autores:

Gomes, M. ¹ (gomesmargarida0@gmail.com)

Loureiro, V. ² (vloureiro@ipbeja.pt)

Manzano, S. ³ (ssuarez@ujaen.es)

¹ Master in Physical Activity and Health, Institute Polytechnic of Beja, Portugal,

² Department of Arts, Humanities and Sports, Institute Polytechnic of Beja, Portugal,

³ Department of Didactical of Musical, Plastic and Corporal Expression, Faculty of Humanities and Education Sciences, Spain,

Autor correspondente:

Margarida Gomes

Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educação

Rua Pedro Soares

Telefone: +351 284 315 000, Fax: +351 284 326 824

Email: gomesmargarida0@gmail.com

Publicado na **WORK: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation**

ISSN:1051-9815; IF: 1.132

<http://workjournal.org/health-and-well-being-intervention-international-congress-abstracts>

³ O trabalho também foi apresentado no formato de comunicação oral apresentada no International Congress of Health and Well-being Intervention (ICHWBI 2019), Instituto Piaget de Viseu, 31 de maio a 1 de junho 2019.

The effectiveness of exercise interventions on Rate of Falls and Balance: a Systematic Review

Margarida Gomes¹, Vânia Loureiro², Sara Manzano³

¹Master in Physical Activity and Health, Institute Polytechnic of Beja, Portugal, gomesmargarida0@gmail.com

²Department of Arts, Humanities and Sports, Institute Polytechnic of Beja, Portugal, vloureiro@ipbeja.pt

³Department of Didactical of Musical, Plastic and Corporal Expression, Faculty of Humanities and Education Sciences, Spain, ssuarez@ujaen.es

ABSTRACT

BACKGROUND: Falls are considered as the fourth leading cause of injury mortality and represent 23 % of deaths among adults over 65 years^[1]. Multifactorial interventions have been classified with two or more individually tailored interventions to prevent falls^[2], and deficits on balance and gait performance^[3]. Indeed, preventing falls by improving proper balance exercise in older people has been a public health issue in several studies^[4] and a predictor of falls occurrences^[5]. **OBJECTIVE:** This article aimed to systematically review (SR) the effectiveness of multifactorial programs, with physical exercise, on balance and rate of falls in healthy older people. **METHODS:** The RS was undertaken following the principles of the PRISMA guidelines^[6]. Studies were identified from four databases: PubMed, Cochrane, Web of Science, SCOPUS up to 2019, and limited to English, Portuguese and Spanish languages. The search strategy was conducted by using a keyword search of the following terms: (risk of fall* OR risk factor*) AND (physical activity OR physical endurance OR physical fitness OR physical activity level* OR physical performance*) AND (multifactorial*). Articles were excluded if they did not meet the inclusion criteria: (i) did not report fall-related outcomes or were reported only as abstracts (ii) were not RCTs; (iii) multifactorial programs with at least two risk factors in interventions; (iv) healthy community-dwelling men and/or women aged 60 years and older; (v) physical performance components; (vi) lack of a control group. Study quality was assessed using the Quality Assessment Tool for Quantitative Studies^[7]. **RESULTS:** 6 articles meet the inclusion criteria. All articles present positive effect in balance and only one didn't present positive effect in fall rates. We found recent evidence for the effectiveness of exercise interventions designed to diminish fall rates according multifactorial interventions in older people. Exercise intervention focused in balance parameters has positive and statistically significant effects. **CONCLUSIONS:** Multifactorial interventions may be a key factor in the prevention and management of physical performance and rate of falls. The results of this SR show that, exercise interventions in multifactorial programs seem to have positive effects on falls-related parameters. Future studies should be conducted to better understand the benefits of others physical parameters.

Keywords: *physical activity, fall, physical performance, multifactorial program.*

References:

- [1] Kellogg International Working Group. The prevention of falls in later life. Danish medical bulletin. 1987; 34.
- [2] Lamb SE, Becker C, Gillespie LD, Smith JL, Finnegan S, Potter R. Reporting of complex interventions in clinical trials : development of a taxonomy to classify and describe fall-prevention interventions. *Trials*. 2011; 14: 2–9.
- [3] Boisgontier MP, Cheval B, Chalavi S, Ruitenbeek P Van, Leunissen I, Levin O, et al. Neurobiology of Aging Individual differences in brainstem and basal ganglia structure predict postural control and balance loss in young and older adults. *Neurobiol Aging* [Internet]. 2017; 50: 47–59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2016.10.024>.
- [4] Tracy D, Schurr K, Lloyd B, Sherrington C. Additional standing balance circuit classes during inpatient rehabilitation improved balance outcomes : an assessor-blinded randomised controlled trial. *Age Ageing*; 2015, 44(March), 580–6.
- [5] Oliveira MR De, Rubens A, Dascal JB, Teixeira DC. Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women : A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2014; 59(3): 506–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2014.08.009>.
- [6] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*. 2010; 8(8): 336–41.
- [7] Hamilton, ON. Effective Public Health Practice Project. Quality Assessment Tool For Quantitative Studies. Effective Public Health Practice Project. 1998. Available from: <https://merst.ca/ephpp/>

Estudo 2: Multifactorial programs for healthy elderly people to reduce falls and improve physical fitness: Systematic Review

Revisão Sistemática

Autores:

Gomes, M. ¹ (gomesmargarida0@gmail.com)

Aibar-Almazán, A. (aaibar@ujaen.es)

Hita-Contreras, F. (fhita@ujaen.es)

Loureiro, V.¹ (vloureiro@ipbeja.pt)

¹ Laboratory of Physical Activity and Sport, Polytechnic Institute of Beja, Portugal.

² Department of Health Sciences, Faculty of Health Sciences, University of Jaén, E-23071 Jaén, Spain.

Autor correspondente:

Vânia Loureiro

Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educação

Rua Pedro Soares

Telefone: +351 284 315 000, Fax: +351 284 326 824

Email: vloureiro@ipbeja.pt

Submetido Annals of Physical and Rehabilitation Medicine

(IF: 3.657. Posição 2/65 - Q1).

<https://www.journals.elsevier.com/annals-of-physical-and-rehabilitation-medicine>

MULTIFACTORIAL PROGRAMS FOR HEALTHY OLDER PEOPLE TO REDUCE FALLS AND IMPROVE PHYSICAL FITNESS: SYSTEMATIC REVIEW OF RANDOMISED CONTROLLED TRIALS

ABSTRACT

Objectives: To analyze the effect of multifactorial programs with exercise intervention on rate of falls in healthy elderly people living in the community.

Methods: The studies were identified from four databases (PubMed, Scopus, Web of Science and Chocrane Library) from January 2009 to May 2020. A total of 6 articles meet the inclusion criteria. Studies were included if they were written in English, Portuguese or Spanish peer reviewed. The evaluation of the methodological quality of the individual studies was carried out using the PEDro scale. Assuming theoretical heterogeneity between studies, especially with respect to physical exercise, different programs and different outcome measures, the authors decided to be conservative and present the results of the study in descriptive tables.

Results: The initial search identified 338 publications, and 6 articles were finally included in this systematic review. Studies showed that an intervention with multifactorial interventions significantly improves rate of falls and physical fitness compared to a control group in healthy older adults. The studies included in this review were not sufficient to carry out a meta-analysis on the effects of these programs.

Conclusion: Multifactorial interventions, with exercise program, are an effective intervention to reduce rate of falls and improving physical fitness in healthy older adults.

Keywords: falls, exercise, multifactorial programs, elderly.

INTRODUCTION

Population-ageing is defined as a public health problem where fertility and increased of longevity are the major causes of these trend (WHO, 2010). The global proportion of older adults aged 60 years or above is growing at a rate of 3.26 per cent per year and is still expected to reach 9.7 billion in 2050 and life expectancy is projected to surpass 80 years in Europe (UN-DESA, 2017). These facts suggest in order to help people to be healthy and active in their older ages,

societies have to improve the robustness of health, long-term care, and welfare systems in Europe.

Falls are considered as the fourth leading cause of injury mortality where, around every year, 30% of community-dwelling older citizens over age 65 fall (Deandrea et al., 2010; Morrison, Fan, Sen, & Weisenfluh, 2013) and 5–10% of all falls result in serious injury (Peeters, Schoor, & Lips, 2009) such as fractures, superficial injuries and head injuries (Hartholt et al., 2011). In addition, falls may will lead to a further restriction in daily activities as dependence, loss of autonomy, confusion, immobilization and depression (WHO, 2007). Falls that do not result in injury often begin a downward cycle of fear that leads to inactivity and decreased strength, agility, and balance.

Falling is a multifactorial problem generated by an interactions between multiple factors (Deandrea et al., 2010) were the variation on rate of falls between European countries can largely be explained by the prevalence of specific intrinsic fall risk factors (Franse et al., 2017). As a consequence, approaches to prevention are usually described as interventions that contain several interacting components which cause a complex interaction between risk factors and fall occurrence (Lusardi et al., 2017; Skelton & Todd, 2004). The risk factors, risk profiles and preventive interventions for falling would be necessary to increase the overall predictive accuracy of fall programs as a part of primary strategy for promoting healthy ageing (Karlsson, Vonschewelov, Karlsson, Coster, & Rosengren, 2013), targeting strategies at behavioral change and risk modification in persons who are susceptibility to fall (Skelton & Todd, 2004). Physical, economic and social environments are changing our daily living patterns and this includes the demands of physical activity (PA) (Loureiro, Gomes, & Gradek, 2019; Owen, Healy, Matthews, & Dunstan, 2010).

Being physical active and participate in physical exercise programs, as a prevention strategy of multiple chronic diseases, health conditions and their associated risk factors among older adults (ACSM, 2016; Biswas et al., 2015; Labra, Guimaraes-Pinheiro, Maseda, Lorenzo, & Millán-Calenti, 2015), have shown an improvement in physical fitness, which is operationally defined as a state of well-being with a low risk of premature health problems (Nelson et al., 2007). On the other hand, authors found that increased physical activity was associated with a decreased risk of falls, but an increased risk of suffering a

serious injury (Tinetti, Deleon, Doucette, & Baker, 1994). Regarding this, another study suggests that the most inactive and the most active people are at the highest risk of falls (Gregg, Pereira, & Caspersen, 2000). Despite, a recent study has associated high frequency of physical activity with a reduced future risk of fracture (Statinn, Michaëlsson, Larsson, Wolk, & Byberg, 2017). According to the taxonomy developed by the Prevention of Falls Network Europe (Skelton, Close, Becker, & Zijlstra, 2007), multifactorial programs aim to minimize know modifiable risk factors for falling, and thereby prevent falls and associated injuries (Skelton D & Todd C, 2004). These programs interventions are based on an individual assessment to identify potential risk factors for falling (Gillespie et al., 2012). The multifactorial nature of fall risk corroborates the importance of different strategies for different fall-risk groups (Delbaere et al., 2010). Medical history questions, self-report measures, and performance-bases measures show strongest predictive ability to assess risk of falling (Lusardi et al., 2017). This reveals the complex relationship between risk of fall, physical fitness and multifactorial prevention. Research justify the needed to evaluate the type of multifactorial programs for fall preventions (Gregg et al., 2000; Park, 2018).

The objective of this systematic review was to provide a discussion of the results reported by randomized controlled trials (RCTs), published in the last ten years, investigating the effects on rate of falls and physical fitness in multifactorial programs with people aged 60 years or over.

METHODS

This systematic review is reported in accordance with the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) statement (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009) and other systematic reviews (Park, 2018; Valdés-Badilla, Gutiérrez-García, Pérez, Gutiérrez, Vitoria-Vargas, & López-Fuenzalida, 2017).

Systematic search strategy

A systematic literature search was conducted on Cochrane Plus, PubMed, Web of Science, SCOPUS databases from January 2009 through May 2020, and limited to English, Portuguese and Spanish languages (MG, VL, FHC, AAA). The search strategy was conducted by using a keyword search of the following terms:

(risk of fall* OR risk factor*) AND (physical activity OR physical endurance OR physical fitness OR physical activity level* OR physical performance*) AND (multifactorial*). An iterative process was used to ensure that all relevant articles were obtained. A further manual search of bibliographic references was carried out in selected studies and in existing reviews to identify potential studies not captured by the electronic database searches.

Inclusion and exclusion criteria

Randomized controlled trials (RCTs) that investigated the effect of multifactorial programs according physical performance components in healthy community-dwelling men and/or women aged 60 years and older with risk of fall, as defined by the authors, published from January 2009 to May 2020. Multifactorial criteria were included if they compared at least two risk factors in interventions for falls prevention in people aged 60 years or over (or those described as elderly, seniors or older people) with physical performance. (Fernandez-Alonso, Muñoz-García, & Touche, 2016; Rechel et al., 2013). Fall, is defined as “a sudden, unintentional change in position causing an individual to land at a lower level, on an object, the floor, or the ground, other than as a consequence of sudden onset of paralysis, epileptic seizure, or overwhelming external force” (Tinetti, Baker, Dutcher, Vicent, & Rozett, 1997). Studies were excluded due to the following reasons: (i) did not report fall-related outcomes or were reported only as abstracts (ii) were not RCTs; (iii) lack of physical activity assessment; (iv) lack of risk of fall assessment with a validated instrument; and (v) lack of a control group.

Pre-specified outcomes

Primary outcomes of this study were: rate of falls and physical fitness was analysed as a primary outcome.

Secondary outcomes included (i) balance; (ii) fear of falling and (iii) physical activity level. These outcomes representing rate of falls endpoints as reported by the authors.

Study selections and data extraction

Two authors (MG, VL) independently selected abstracts. Full-text articles that matched the eligibility criteria were screened to ensure they met the inclusion criteria (MG, VL). Any disagreements between the reviewers were resolved by

discussion until consensus was reached. Extracted data included (MG, VL): (i) demographic characteristics of participants (sample size, mean age, number of group participants and country), (ii) characteristics of the intervention (intervention design, fall risk factors and measure time points, dropout and adverse effects) (iii) the effects of the intervention on rate of falls and physical fitness measures (iv) outcomes and (v) results) (Table 2).

RESULTS

Included studies

The flow chart of study selection based on the PRISMA statement (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009) is shown in Figure 1. The initial search identified 338 publications, and 6 articles were finally included in this systematic review.

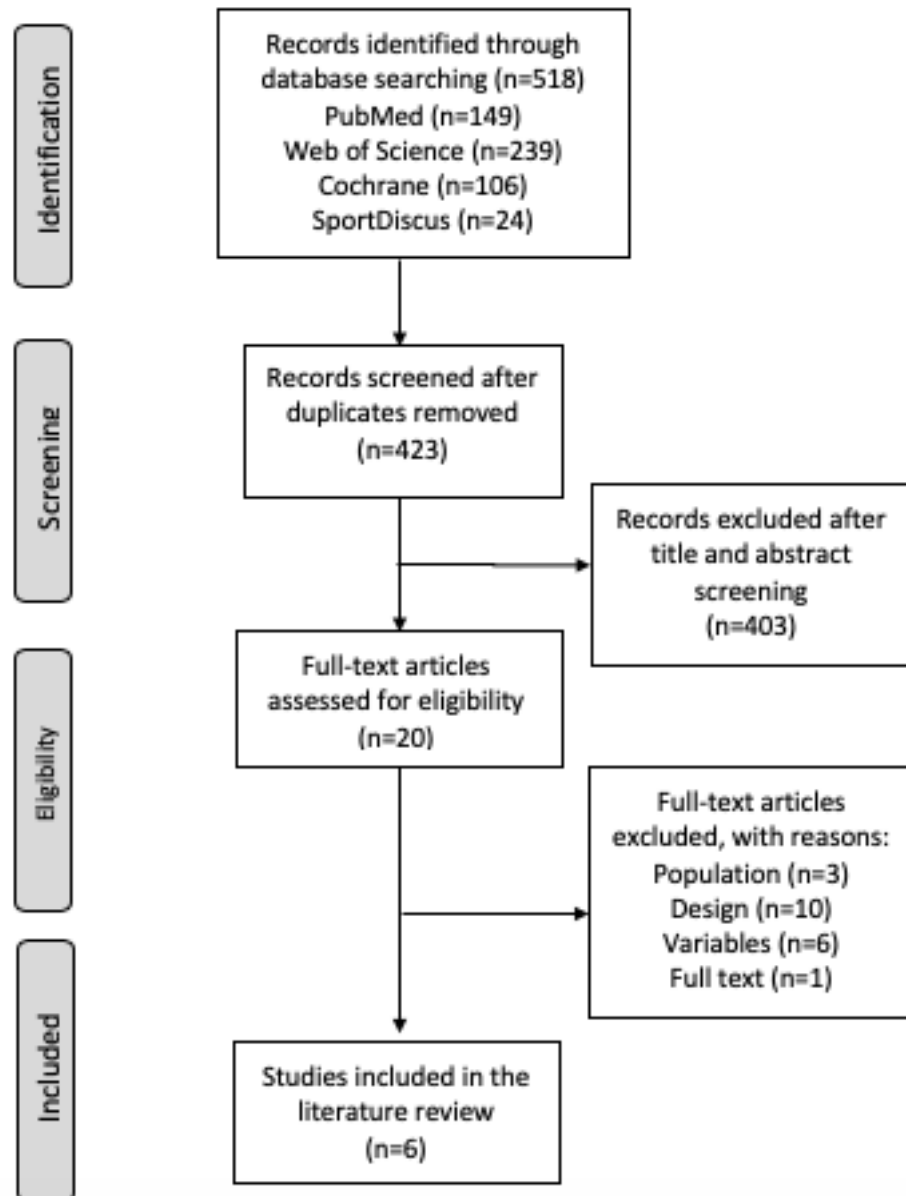


Figure 1. Flow chart of the articles through the selection process.

Quality of the studies included

Three independent reviewers (VL, MG and AAA) completed the assessment list based on the PEDro score. The scale contains eleven items examining external validity, internal validity, and interpretability. The PEDro scale detects potential bias with fair to good reliability (Maher, Sherrington, Herbert, Moseley, & Elkins, 2003), and it is a valid instrument of the methodological quality of scientific studies. A study with a PEDro score of 6 or more is considered level-

1 evidence (6–8: good; 9–10: excellent) and a score of 5 or less is considered level-2 evidence (4–5: fair; <4: poor) (Foley, Bhogal, Teasell, Bureau, & Speechley, 2006). The methodological quality of the six studies was evaluated using this scale. Disagreements between authors were resolved in the first place by means of discussion, and then by consultation with a fourth reviewer (FHC). (Table 1)

Table 1. List of included studies with quality scores.

Studies	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	Score
(Beling & Roller, 2009)	YES	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO	YES	YES	4/10
(Pérula et al., 2012)	YES	YES	NO	NO	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	6/10
(Lee et al., 2013)	YES	YES	NO	YES	NO	NO	NO	YES	NO	YES	NO	5/10
(Fairhall et al., 2013)	YES	YES	YES	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	8/10
(Siegrist et al., 2016)	YES	YES	NO	YES	NO	NO	NO	NO	NO	YES	YES	4/10
(Matchar et al., 2017)	YES	YES	NO	YES	NO	NO	YES	YES	YES	YES	YES	7/10

a) Eligibility criteria; b) Random allocation; c) Concealed allocation; d) Baseline comparability; e) Blind subject f) Blind therapists; g) Adequate follow-up; h) Intention-to-treat analysis; i) Between-group comparisons; j) Point estimates and variability; k) Score

General findings

Review includes data from 2012 individuals and the sample size of the studies varied from 19 (Beling & Roller, 2009) to 616 (Lee et al., 2013) represented by 58,55% female participants. Studies were conducted in 6 different countries: United States (Beling & Roller, 2009), Spain (L. Perula et al., 2012), Thailand (Lee et al., 2013b), Australia (Fairhall et al., 2014), Singapore (D. B. Matchar et al., 2016) and Germany (Siegrist et al., 2016). Information about all the studies is presented in Table 2.

Fall risk factors assessment used in each setting

Studies conducted in community-dwelling elderly used a variety of nine fall risk assessments tools. History of falls and Timed Up and Go (TUG) test were used in two studies (Beling & Roller, 2009; Siegrist et al., 2016) and Physiological Assessment Profile (PPA) (N Fairhall et al., 2014; Lee et al., 2013b)(N Fairhall et

al., 2014; Lee et al., 2013b)(N Fairhall et al., 2014; Lee et al., 2013b)(N Fairhall et al., 2014; Lee et al., 2013) while the remaining six fall risk factors were each used in a single study: cognition (Beling & Roller, 2009), World Health Organization (WHO) questionnaire (Pérula et al., 2012), strength (Siegrist et al., 2016), balance (Siegrist et al., 2016), gait, balance and mobility (Matchar et al., 2017) and fear of falling (Siegrist et al., 2016).

Outcomes

Rate of falls

All the studies included in this systematic review reported rate of falls (Beling & Roller, 2009; Pérula et al., 2012; Lee et al., 2013; Fairhall et al., 2014; Matchar et al., 2016; Siegrist et al., 2016) for the intervention and control groups. The total sample size for intervention and control groups in these studies was 976 and 1036 participants, respectively. The total number of falls reported in the intervention and control groups was 623 and 730 respectively.

Physical Performance

As a measure of physical performance, two studies reported balance (Beling & Roller, 2009; Siegrist et al., 2016). Only one study reported gait as a physical measure (Beling & Roller, 2009) whereas Pérula et al (2012) assess the combination of gait and balance measures. One study reported mobility (Fairhall et al., 2014), one study assess the combination of gait balance and mobility (Matchar et al., 2016) and strength has been measured in two studies (Beling & Roller, 2009a; Siegrist et al., 2016). Physical performance had been reported in two studies (Lee et al., 2013; Siegrist et al., 2016). Two studies reported physical activity level (H. C. Lee et al., 2013; Perula et al., 2012) and two studies reported PPA as a physical performance measure (Nicola Fairhall et al., 2014a; H. C. Lee et al., 2013).

Table 2. Characteristics of analysed studies (n=6).

Study Authors/ Year	Sample Size /Mean Age/ % of Female Participants/ Country	Intervention Design	Fall risk factors measures	Physical fitness measures	Rate of falls measures	Outcomes	Measure time points, dropout and adverse effects	Results
ng & Roller, 2009)	(Beli n= 19 (IG= 11; CG=8) years Female (42.1%) United States of America	Exercise Intervention Duration of Study Protocol: 30 sessions Dosage: F= 3 xs week; I = not specified; T= 1h per session Components: Center of I/Balance gravity exercises; Balance strategies; Stimulation of visual and somasensory inputs; Range of motion and strength exercises. <u>Falls risk home assessment</u> Control Group Instructions: maintain their current level of activity; after intervention, CG were invited to complete a 12 week balance intervention.	Cognition (cut off ≥24/30- MMSE) Functiona (cut off ≥13.5 seconds- Rite® system) TUG test) History of ce: falls (2 or more falls in the EquiTest®, previous year)	Stren (MMT, ROM) Gait: (GAIT Rite® system) Balan Smart TUG test and BBS	P C	Rate of falls Physical fitness: Strength Balance	Measurements: - At baseline. - At 3 Months Dropout: IG: Lost to follow-up (n=1) CG: Lost to follow-up (n=3) No adverse effects were reported	Rate of falls: significant differences between groups (p<0.05) Strength: no significant differences in lower extremity strength (p>0.05) Gait: no significant differences in gait components (p>0.05) Balance: no significant differences in balance between groups (p>0.05) in SOT but significant differences in BBS between groups (p<0.05)

(Per ula et al., 2012)	n=404 (IG=133; CG=271)	Exercise Intervention <i>Group Activities:</i> Physical Exercise Workshop: 5 sessions; 90 min. per session. Components: Flexibility; Muscle available) strength; Balance and gait; <i>Home-based program:</i> Dosage: F= 4 xs week; I = not specified; T= 30 min. per session. Components: Flexibility; Muscle strength; Balance and gait; <i>Walking program:</i> Dosage: F= 7 xs week; I = not specified; T= 30 min. per session <u>Falls risk home assessment</u> <u>Medical Management:</u> Ophthalmologist or other specialist. Medication Control Group Instructions: individual advice; information leaflet about fall preventions and usual clinical care.	WHO questionnaire (risk not A	Gait and Balance: POM PA Level: IPAQ	F C	Rat e of falls ents:	Measur - At Phy baseline. sical fitness: Balance PA level Months Months Months Months	Falls: significant differences in incidence of falls in IG (p=0.04); No significant differences in incidence of falls between IG and CG (p>0,05) 6 Balance and Gait: 12 significant differences between IG and CG (p=0.002; p=0.001, respectively) Dropout: IG: Lost to follow-up (n=12) CG: Lost to follow-up (n=13) Fear of falling: significant No adverse differences between IG and CG effects were (p=0.002); reported
------------------------------	------------------------------	---	--	--	--------	----------------------------	--	---

et al., 2013)	(Lee n=616; (IG=313; CG=303)	Exercise Intervention <i>Group Activities:</i> Supervised training; Small groups; <i>Duration of study protocol:</i> 8 weeks <i>Dosage:</i> F= 1 xs week; I = not specified; T= 50 - 60 min. per session. <i>Components:</i> Strength; Balance; Cardiorespiratory endurance; Flexibility <i>Home-based program:</i> <i>Dosage:</i> F= diary; I = not specified; T= 50-60 min. per session <i>Components:</i> Strength; Balance; Cardiorespiratory endurance; Flexibility <u>Falls risk home assessment:</u> Home hazards: evaluation/modification; <u>Health Education:</u> 4 sessions; Education brochures;	PPA_Fall Risk Level: Vision Strength Peripheral sensation Vestibular function Mobility (TUG test) PA level (IPAQ)	PPA components (muscular strength, reaction time, postural sway, proprioception) Mobility PA	P C or DV e of falls ents: - Phy baseline. sical fitness PPA components Mobility Balance PA level Fea r of falling	Rat ents: - At 12 Months Dropout: IG: Lost to CG: Lost to Adverse effects not reported	Measur in the rate of falls per person-year At (P=0.692) 12 changes on PPA fall risk index in the low-risk stratum; moderate-risk stratum improved the overall PPA fall risk index. Significant differences between IG and CG on the overall PPA fall risk index (P=0.004); reaction time (P=0.002), balance with eyes open (P=0.026), proprioception (p=0.004) and TUG test (P<0.001). No significant differences on PA level (p=0,352)	Rate of falls: no difference PPA components: no changes on PPA fall risk index in the low-risk stratum; moderate-risk stratum improved the overall PPA fall risk index. Significant differences between IG and CG on the overall PPA fall risk index (P=0.004); reaction time (P=0.002), balance with eyes open (P=0.026), proprioception (p=0.004) and TUG test (P<0.001). No significant differences in fear of falling (p=0,492)
---------------	---------------------------------------	---	--	--	---	---	--	---

Medical Management:

Ophthalmologist or other specialist.

Medication Review.

Control Group Instructions:

Health education brochures; medication review; medical referral.

(Fai rhall et al., 2014)	n=241; (IG=120; CG=121)	Exercise Intervention Home-based program: Dosage: F= 3 to 5 xs week; I (vision, muscular = not specified; T= 20 - 30 min. per strength, reaction ular strength, session time, postural reaction time, Components: Balance; Lower sway, postural sway, limb strength. proprioception) proprioception)	PPA components	PPA components	F C and PC	Rat e of falls	Measur em ents:	At 3 months Significant effects in hand At reaction time on PPA fall risk components between IG and CG 3 (p=0.19)
	<i>age</i> IG=83.4±5. 81 years CG=83.2±5 .91 years						Phy baseline sical fitness - At 3	
	Female (67.63%)	<u>Falls risk home assessment:</u> Home modifications; <u>Medical Management:</u> Medication Review;__Management of chronic health conditions.	Mobility (SPPB and 4-m ty (SPPB and walk test)	Mobili 4-m walk test).			Str Months - At 12 Mo Months	No significant differences in mobility between groups (p>0.05)
	Australia						Dropout: IG: Lost to follow-up (n=13) CG: Lost to CG, P=0.19) follow-up (n=6)	At 12 months No significant difference in fall rate between groups (IG, P=0.4; CG, P=0.19)
		Control Group: usual care, medical management services and health involvement.					Two intervention group (p>0.05) participants experienced back pain consistent	No significant effects in PPA fall risk score between IG and CG Significant effects in postural sway (p=0.048) and knee extension strength (p=0.04) on PPA fall risk components between IG and CG SPPB (P<0.001) and gait speed (P=0.03) measures showed

significant effect between-groups at
12 months

(Siegrist et al., 2016)	n=378 (IG=222; CG =156)	Exercise Intervention Group Activities: Duration of study protocol: 16 weeks	History of falls (1 or more falls in the previous year)	Physical function C and PC (TUG test)	Fear of falls	Ratements: Phy baseline	Measurements: - At 12 months	Rate of falls: significant lower incidence rate for falls At (p=0.007) in the IG compared to the CG;
	Female (48.41%)	Supervised training Dosage: F= 1 xs week; I = not function (TUG test) specified; T= 60 min. per session	Strength; (CST)	Strength ce (mRomberg)	Balan	sical fitness Physical function Strength Balance	- At 12 months Dropout: IG: Lost to follow-up (n=38) CG: Lost to follow-up (n=40)	be a faller was significantly lower in the IG compared to the CG (p=0.021); rate for fall related injuries was significantly lower in the IG compared to the CG (p=0.033);
<i>age</i> years years	IG=78 ± 6 CG=78 ± 6	Components: Strength; Balance; Functional training; Gait. <u>Health Education</u> Workshop: fall prevention Duration: 3.5 hours;	Balance (mRomberg)			Fea r of falling	No adverse effects were reported	Physical function: significant differences between IG and CG (p=0.014) Strength: no significant difference in strength between IG and CG (p= 0.466); Balance: increased significantly in the IG compared to the CG (p=0.037). Fear of falling: reduced significantly in the IG (p=0.022)
	Germany	Control Group: no structured falling (FES-I) treatment to prevent falls						

(D. Matchar et al., 2017)	n= 354 (IG=177; CG=177)	1° Active Intervention: 3 months	Mobility (SPPB)	Gait, balance and mobility (SPPB)	F C and PC e of falls	Rat ents:	Measurem	Rate of falls : no statistically significant reduction in the number of participants who fell during the 9-months (p=0.146); Risk of having at least 1 injurious fall was statistically significantly lower in IG (p=0.041)
		Exercise Intervention						
		<i>Group Activities:</i>				Phy	baseline	
	<i>age</i>	Exercise program (SAFE)				sical fitness	- At	
	IG=78.2±6.	Duration of study protocol: 24 sessions				Gait	Months	
	9 years					Balance	- At	9
	CG=74.4±7	Dosage:				Mobility	Months	
	.2 years	F= 2 xs week; I = not specified; T= 60 min. per session						Gait, balance and mobility: differences statistically significant between IG and CG in performance scores on gait, balance and mobility (p=0.029)
	Female (77.09%)	Components: Endurance; Mobility; Balance; Integrative mobility training; Lower leg strength				Fea r of falling	Dropout: IG: Lost to follow-up (n=15) CG: Lost to follow-up (n=16)	
	Singapore	<i>Home-based program:</i>					No adverse effects were reported	
		Duration of study protocol: 12 sessions						
		Dosage:						
		F= 3 xs week; I = not specified; T= not specified						
		specifically targets and modifies impairments						
		<u>Falls risk home assessment:</u>						
		Environmental Hazards: CDC home checklist						

Medical Management: Vision:

Self-report; Snellen chart and pinhole
ocular occlude if necessary;
Polypharmacy: Medication review.

2° Maintenance Phase

ADT= Adaptation Test; BBS= Berg Balance Scale; CDC= Centers for Disease Control and Prevention; CHS= Cardiovascular Health Study; CST=Chair-Stand-Test; CG= Control Group; DV= Department visits; F= Frequency; FC= Fall Calendar; FES-I= Falls Efficacy Scale- International; IG= Intervention Group; IPAQ= International Physical Activity Questionnaire; LASA= Longitudinal Aging Study Amsterdam; MCT= Motor Control Test; MMT- Manual muscle testing; MMSE- Mini Mental state examination; PA level- Physical activity level; PC= Phone Call; PPA battery= Physiological Profile Assessment Battery; POMA= Performance Oriented Mobility Assessment; ROM= Range of Motion; SAFE= Steps to Avoid Falls in Elderly; SOT= Sensory Organization Test; SPPB= Short Physical Activity Battery; T= duration; TUG test= Time Up & Go Test; WHO= World Health Organization.

Multifactorial interventions related to fall rates

The results of the studies under analysis in this review offer a variety of conclusions. When the intervention was limited to exercise intervention and fall risk home domains, fall rates present significant results (Beling & Roller, 2009). When analyzing the effects of exercise intervention and health education, one study found improvements in fall rates even when compared with the control group (Siegrist et al., 2016). Three studies analyzed the combination of exercise intervention, fall risk home assessment and medical management, but failed to find significant improvements in fall rates (Fairhall et al., 2014; Matchar et al., 2016; Perula et al., 2012). The combination of all interventions domains (exercise intervention, fall risk home assessment, health education and medical management) also do not present significant effects to reduce fall rates (Lee et al., 2013)

Multifactorial interventions related to physical fitness

Results concerning this parameter varied. Combining exercise intervention and fall risk home assessment, the physical fitness components included are strength, gait, balance (Beling & Roller, 2009) and only the last physical fitness (balance) presents significant differences among groups. When the combination of exercise intervention and health education was analyzed, balance and physical function showed positive effects (Siegrist et al., 2016). On the other hand, the results of strength do not present statistically effects (Siegrist et al., 2016). Combining exercise intervention, fall risk home assessment and medical management, two studies presents positive effects on mobility (Fairhall et al., 2014; Matchar et al., 2017) also in gait and balance (Pérula et al., 2012; Matchar et al., 2017). The results are contradictory, when applied the PPA, where there were not positive effects (Fairhall et al., 2014). Interventions based on exercise intervention fall risk home assessment, health education and medical management (Lee et al., 2013) represent positive effects on PPA score and mobility. PA level did not present statistically effects (Lee et al., 2013).

Table 3. Effects of different types of multifactorial interventions on rate of falls and physical fitness components.

Study	Exercise + Fall Risk Home Assessment	Exercise+ Health Education	Exercise + Fall Risk Home Assessment + Medical Management			Exercise+ Fall Risk Home Assessment + Health Education+ Medical Management
	(Beling & Roller, 2009)	(Siegrist et al., 2016)	(Fairhall et al., 2014)	(Matchar et al., 2017)	(Perula et al., 2012)	(Lee et al., 2013b)
Rate of falls	√*	√*	√	√	√	√
Strength	√	√				
Gait	√					
Balance	√*	√*				
Gait and Balance					√*	
PA level					√	√
Physical Function		√*				
PPA score			√			√*
Mobility			√*	√*		√*

PA level- Physical activity level; PPA- Physiological Profile Assessment Battery; * p<0.05

Exercise interventions related to fall rates

When analyzing the effects of the types of exercise intervention only group activities found improvements in fall rates even when compared with the control group (Beling & Roller, 2009; Siegrist et al., 2016). Home based program (Fairhall et al., 2014) and the combination of the group activities and home based program do not present significant improvements in fall rates (Pérula et al., 2012; Matchar et al., 2017; Lee et al., 2013).

Exercise interventions related to physical fitness

The two only components of physical fitness who did not present significant effects were strength, assessed in group activities (Beling & Roller, 2009; Siegrist et al., 2016), and physical activity level, evaluated on group activities combining with home-based program (Pérula et al., 2012; Lee et al., 2013). The table 4 resume the other physical components who present positive effects according types of exercise intervention.

Table 4. Effects of different types of exercise interventions on rate of falls and physical fitness components.

Study	Group Activities		Home Based program (Fairhall et al., 2014)	Group Activities+ Home based program		
	(Beling & Roller, 2009)	(Siegrist et al., 2016)		(L. Perula et al., 2012)	(D. Matchar et al., 2017)	(Lee et al., 2013)
Fall Rates	√*	√*	√	√	√	√
Physical Components	Strength	√				
	Gait	√				
	Balance	√*				
	Gait and Balance			√*		
	PA Level			√		√
	Physical Function	√*				
	PPA score		√			√*
	Mobility		√*		√*	√*

PA level- Physical activity level; PPA- Physiological Profile Assessment Battery; *p = p<0.05

DISCUSSION

The aim of the current systematic review was to analyse RCTs exclusively focused on the effects of multifactorial programs on fall rates and physical fitness parameters in healthy older people. Our literature research and selected process resulted in 6 publications divided by four different domains of interventions and combinations of multifactorial interventions that prevent falls in older people. Multifactorial interventions may be a key factor in the prevention and management of rate of falls and physical fitness and the four domains are exercise intervention, fall risk home assessment, health education and medical management. An exercise intervention focused in balance parameters has positive and significant effects in all different strategies of multifactorial intervention but the lack of sufficient consistency in the training protocols, applied test batteries and fall risk assessment.

There are growing knowledge supporting the prescription of exercise and physical activity for older adults to reduce the risk of many adverse health outcomes (ACSM, 2016). The studies under analysis in this systematic review of RCTs involving older adults show differing results as far as the combination of fall risk assessment and types of interventions. A total of two out of the six RCTs included in this review reported significant improvements in fall rates. Thus, (Beling & Roller, 2009; Siegrist et al., 2016) showed a decrease in fall rates, were interventions are classified in exercise and individualized and home based with exercise and individual, with beneficial effects that did not

translate to physical components specifically in muscle strength. Particularly striking are the results of balance, whether 'exercise and individual' and 'home based with exercise and individual' were only one this was accompanied by a decrease in balance parameters (Beling & Roller, 2009). This may be due to the fact of widely differing types of exercises program commonly included. Regarding the remaining fall rates-related physical parameters, this systematic review showed that, whereas home based with exercise and individual did not elicit significant improvements with respect to gait (Siegrist et al., 2016), although the practice of exercise and individual brought about an increase in physical function (Beling & Roller, 2009). The practice of home based with exercise and individual resulted in improvements in gait and balance (assessed by POMA) (Pérula et al., 2012) and in PPA (Lee et al., 2013), with an increase in reaction time, balance with eyes open and proprioception. TUG test was also improved after 12 weeks of home based with exercise and individual (Lee et al., 2013). Regarding the remaining physical components-related parameters, this systematic review show that, home based with exercise and individual did not elicit significant improvements with respect to PA level (Pérula et al., 2012; Siegrist et al., 2016). The only RCT focused exclusively on home and exercise intervention looking into the effectiveness of reduction on fall rates observed significantly reduced on gait, balance and mobility assessed by SPPB (D. B. Matchar et al., 2016). The practice of exercise intervention of home-based exercise and individual resulted in improvements in mobility and gait speed but PPA did not find improvements (Fairhall et al., 2014).

As described already in the literature, an individualized multifactorial intervention should include exercise, particularly balance and strength training, home hazards assessment and intervention, medication review with modification or withdrawal, especially psychoactive medication, management of postural hypotension and management of foot problems and footwear (Moncada, 2011). However, understanding the relationship of its etiology and the factors associated with each of its components is an analysis for defining initial multifactorial assessments that allow not only to reduce the rate of falls but also the risk factors for falls that are associated with fall episodes, through multifacotiral interventions according risk of falling. Due to their high

heterogeneity, multifactorial interventions were rated as low quality. This is largely due to differences in the intervention components included and the risk factors targeted for reducing falls. Future research should unpack multifactorial interventions and report treatment effect by subgroup of intervention components.

CONCLUSIONS

Articles included in this study encourage regular physical activity to improve balance and muscle strength and the continuous monitoring of health status to prevent further falls. Moreover studies have demonstrated that the multidisciplinary interventions, targeted at persons who have already experienced a fall, reduces their risk of further falls. These interventions consist of evaluations of visual acuity, balance, and gait and a review of clinical history with eventual modifications of drug therapy and the environmental risks in the home.

The main findings from the studies were:

- Multifactorial interventions may be a key factor in the prevention and management of rate of falls and physical fitness.
- The four domains of multifactorial interventions are exercise intervention, fall risk home assessment, health education and medical management.
- Exercise intervention focused in balance parameters has positive and statistically significant effects in all different strategies of multifactorial intervention.
- Due of lack of sufficient consistency in the training protocols, applied test batteries and fall risk assessment.

Acknowledgements

This research was supported by the project CP/695/DDT/2019, Programa Nacional do Desporto para Todos (PNDpT), Instituto Português do Desporto e Juventude (IPDJ). The authors report no conflict of interest.

REFERENCES

- ACSM. (2016). Exercise and physical activity for older adults. *American College of Sports Medicine*, 11(16), 9457–9468. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
- Beling, J., & Roller, M. (2009). Multifactorial intervention with balance training as a core component among fall-prone older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy* (2001), 32(3 CC-Injuries CC-Bone, Joint and Muscle Trauma), 125-133. Retrieved from <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-00735225/full>
- Biswas, A., Oh, P., Faulkner, G., Bajaj, R., Silver, M., Mitchell, M., & Alter, D. (2015). Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults a systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 162(2), 123–132. <https://doi.org/10.7326/M14-1651>
- Deandrea, S., Lucenteforte, E., Bravi, F., Foschi, R., La Vecchia, C., & Negri, E. (2010). Risk Factors for Falls in Community-dwelling Older People. *Epidemiology*, 21(5), 658–668. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e3181e89905>
- Delbaere, K., Close, J. C. T. T., Heim, J. J., Sachdev, P. S., Brodaty, H., Slavin, M. J., ... Lord, S. R. (2010). A multifactorial approach to understanding fall risk in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(9), 1679–1685. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03017.x>
- Fairhall, N., Sherrington, C., Lord, S. R., Kurrle, S. E., Langron, C., Lockwood, K., ... Cameron, I. D. (2014). Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 43(5), 616-622. <https://doi.org/10.1093/ageing/aft204>
- Fairhall, N., Sherrington, C., Lord, S. R., Kurrle, S. E., Langron, C., Lockwood, K., ... Cameron, I. D. (2014a). Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: A randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 43(5), 616–622. <https://doi.org/10.1093/ageing/aft204>
- Fairhall, N., Sherrington, C., Lord, S. R., Kurrle, S. E., Langron, C., Lockwood, K., ... Cameron, I. D. (2014b). Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: A randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 43(5), 616–622. <https://doi.org/10.1093/ageing/aft204>
- Fernandez-Alonso, L., Muñoz-García, D., & Touche, R. (2016). The level of physical activity affects the health of older adults despite being active. *Journal of Exercise Rehabilitation*,

- Foley, N., Bhogal, S., Teasell, R., Bureau, Y., & Speechley, M. (2006). Estimates of quality and reliability with the physiotherapy evidence-based database scale to assess the methodology of randomized controlled trials of pharmacological and nonpharmacological interventions. *Physical Therapy*, 86, 817–824.
- Fransé, C., Rietjens, J., Burdorf, A., Van Grieken, A., Korfage, I., Heide, A., ... Raat, H. (2017). A prospective study on the variation in falling and fall risk among community-dwelling older citizens in 12 European countries. *BMJ Open*, 7(6). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-015827>
- Gillespie, L., Robertson, C., Gillespie, W., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L., & Lamb, S. (2012). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9(9), 1–416. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub3>
- Gregg, E., Pereira, M., & Caspersen, C. (2000). Physical activity, falls, and fractures among older adults: A review of the epidemiologic evidence. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(8), 883–893. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2000.tb06884.x>
- Hartholt, K., Van Beeck, E., Polinder, S., Velde, N., Lieshout, E., Panneman, M., ... Patka, P. (2011). Societal consequences of falls in the older population: Injuries, healthcare costs, and long-term reduced quality of life. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 71(3), 748–753. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181f6f5e5>
- Karlsson, M., Vonschewelov, T., Karlsson, C., Coster, M., & Rosengren, B. (2013). Prevention of falls in the elderly: A review. *Scandinavian Journal of Public Health*, 41(5), 442–454. <https://doi.org/10.1177/1403494813483215>
- Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T., & Millán-Calenti, J. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: A systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics*, 154(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0155-4>
- Lee, H., Chang, K., Tsauo, J., Hung, J., Huang, Y., & Lin, S. (2013a). Effects of a multifactorial fall prevention program on fall incidence and physical function in community-dwelling older adults with risk of falls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(4), 606–615. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.11.037>
- Lee, H., Chang, K., Tsauo, J., Hung, J., Huang, Y., & Lin, S. (2013b). Effects of a Multifactorial Fall Prevention Program on Fall Incidence and Physical Function in Community-Dwelling Older Adults With Risk of Falls. *ARCHIVES OF PHYSICAL MEDICINE AND*

- Loureiro, V., Gomes, M., & Gradek, J. (2019). Physical fitness, balance and falls in older adults. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 29(87), 10–19. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.7802>
- Lusardi, M., Fritz, S., Middleton, A., Allison, L., Wingood, M., Phillips, E., ... Chui, K. (2017). *Determining Risk of falls in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis using posttest probability*. *Journal of Geriatric Physical Therapy* (Vol. 40). <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000099>
- Maher, C., Sherrington, C., Herbert, R., Moseley, A., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713–721.
- Matchar, D. B., Duncan, P. W., Lien, C. T., Ong, M. E. H., Lee, M., Gao, F., ... Eom, K. (2016). Randomized Controlled Trial of Screening, Risk Modification, and Physical Therapy to Prevent Falls Among the Elderly Recently Discharged From the Emergency Department to the Community: the Steps to Avoid Falls in the Elderly Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, (no pagina. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.014>
- Matchar, D., Duncan, P., Lien, C., Ong, M., Lee, M., Gao, F., ... Eom, K. (2017). Randomized Controlled Trial of Screening, Risk Modification, and Physical Therapy to Prevent Falls Among the Elderly Recently Discharged From the Emergency Department to the Community: The Steps to Avoid Falls in the Elderly Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(6), 1086–1096. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.014>
- Moncada, L. (2011). Management of Falls in Older Persons: A Prescription for Prevention. *American Family Physician*, 84(11), 1265–1276.
- Morrison, A., Fan, T., Sen, S., & Weisenfluh, L. (2013). Epidemiology of falls and osteoporotic fractures: a systematic review. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*, 5, 9–18. <https://doi.org/10.2147/CEOR.S38721>
- Nelson, M., Rejeski, J., Blair, S., Duncan, P., Judge, J., King, A., ... Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1435–1445. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2>
- Owen, N., Healy, N., Matthews, C., & Dunstan, D. (2010). Too Much Sitting : The Population Health Science of Sedentary Behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 105–113.

- Park, S. (2018). Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0749-0>
- Peeters, G., Schoor, N., & Lips, P. (2009). Fall risk: the clinical relevance of falls and how to integrate fall risk with fracture risk. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 23(6), 797–804. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2009.09.004>
- Perula, L. A., Varas-Fabra, F., Rodriguez, V., Ruiz-Moral, R., Fernandez, J. A., Gonzalez, J., ... de Dios, C. (2012). Effectiveness of a multifactorial intervention program to reduce falls incidence among community-living older adults: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(10), 1677–1684. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.03.035>
- Pérula, L. A., Varas-Fabra, F., Rodríguez, V., Ruiz-Moral, R., Fernández, J. A., González, J., ... de Dios, C. (2012). Effectiveness of a multifactorial intervention program to reduce falls incidence among community-living older adults: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(10), 1677–1684. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.03.035>
- Perula, L., Varas-Fabra, F., Rodriguez, V., Ruiz-Moral, R., Fernandez, J., & Gonzalez, J. (2012). Effectiveness of a multifactorial intervention program to reduce falls incidence among community-living older adults: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(10), 1677–1684. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.03.035>
- Rechel, B., Grundy, E., Robine, J., Cylus, J., MacKenbach, J., Knai, C., & McKee, M. (2013). Ageing in the European Union. *The Lancet*, 381(9874), 1312–1322. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62087-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62087-X)
- Siegrist, M., Freiburger, E., Geilhof, B., Salb, J., Hentschke, C., Landendoerfer, P., ... Blank, W. A. (2016). Fall Prevention in a Primary Care Setting The Effects of a Targeted Complex Exercise Intervention in a Cluster Randomized Trial. *Deutsches Ärzteblatt International*, 113(21), 365+. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0365>
- Skelton, D., Close, J., Becker, C., & Zijlstra, W. (2007). Prevention of Falls Network Europe: A thematic network aimed at introducing good practice in effective falls prevention across Europe. Four years on. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions*, 7(3), 273–278. <https://doi.org/10.1007/s10433-004-0008-z>
- Skelton D, & Todd C. (2004). What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? *World Health Organization*, (March), 1–28. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132838>

- Statinn, K., Michaëlsson, K., Larsson, S., Wolk, A., & Byberg, L. (2017). Leisure-Time Physical Activity and Risk of Fracture: A Cohort Study of 66,940 Men and Women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 32(8), 1599–1606. <https://doi.org/10.1002/jbmr.3161>
- Tinetti, M., Baker, D., Dutcher, J., Vicent, J., & Rozett, R. (1997). Reducing the risk of falls among older adults in the community. CA: *Peaceable Kingdom Press*.
- Tinetti, M., Deleon, C., Doucette, J., & Baker, D. (1994). Fear of Falling and Fall-Related Efficacy in Relationship to Functioning Among Community-Living Elders. *Journals of Gerontology*, 49(3), M140--M147. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.3.M140>
- UN-DESA. (2017). World Population Ageing 2017. *World Population Ageing 2017*, 1–124. <https://doi.org/ST/ESA/SER.A/348>
- United Nation, D. of E. and S. A. of the U. N. (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper* (Vol. 91).
- Valdés-Badilla, P., Gutiérrez-García, C., Pérez, Gutiérrez, M., Vitoria-Vargas, R., & López-Fuenzalida, A. (2017). Effects of Physical Activity Governmental Programs on Health Status in Independent Older Adults: A Systematic Review. *Journal of Aging and Physical Activity*, 26(1), 1–44. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0396>
- WHO. (2007). Global Report on Falls Prevention in Older Age. *Community Health*, 53. https://doi.org/978_92_4_156353_6
- WHO. (2010). *Global recommendations on physical activity for health. WHO Press*.

Estudo 3: Atividade Física, Risco de Queda e de Lesão em Idosos inseridos em Programas de Exercício Físico

Comunicação oral no 4º Congresso Envelhecimento Ativo

Atividade Física e Saúde - Instituto Politécnico de Viseu

Autores:

Gomes, M.² (gomesmargarida0@gmail.com)

Freitas, C.² (catiagfreitas@hotmail.com)

Paixão, C. (carlos.paixao@ipbeja.pt)

Murta, L. (lmurta@ipbeja.pt)

Bento, P. (pbento@ipbeja.pt)

Loureiro, V.¹ (vloureiro@ipbeja.pt)

¹ Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Beja, Portugal

² Mestrado Atividade Física e Saúde - Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Beja, Portugal

Autor correspondente:

Margarida Gomes

Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educação

Rua Pedro Soares

Telefone: +351 284 315 000, Fax: +351 284 326 824

Email: gomesmargarida0@gmail.com

**Atividade Física, Risco de Queda e de Lesão em idosos inseridos em Programas de
Exercício Físico**
Projeto “Exercício Físico e Prevenção de Quedas em Idosos”

Margarida Gomes²; Cátia Freitas²; Carlos Paixão¹; Luís Murta¹; Pedro Bento¹; Vânia Loureiro¹

¹ Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Beja, Portugal

² Mestrado Atividade Física e Saúde - Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Beja, Portugal

gomesmargarida0@gmail.com; catiafreitas@hotmail.com; carlos.paixao@ipbeja.pt; lmurta@ipbeja.pt; pbento@ipbeja.pt; vloureiro@ipbeja.pt

Introdução: A ocorrência de quedas é uma característica do envelhecimento, representando um motivo de preocupação para os idosos (WHO, 2007). A queda é classificada como etiologia multifatorial, devido ao resultado da interação de fatores de risco intrínsecos e extrínsecos (Deandrea et al., 2010). A avaliação dos fatores de risco é obrigatória e necessária para a implementação de estratégias preventivas de episódios de queda em idosos (Ministério da Saúde, 2015). É necessário a implementação de programas de exercícios que apóiem especificamente os fatores de risco físicos associados com quedas e com um nível de intensidade que corresponda às capacidades físicas dos idosos (Rose & Hernandez, 2010). **Objetivos:** Caracterizar o nível de atividade física, risco de queda e lesão de participantes (com mais de 65 anos) dos programas de exercício físico promovidos pela Câmara Municipal de Beja (CMBBeja). **Problemática / Problema:** As quedas são amplamente evitáveis, mas, as suas consequências podem originar lesões e resultar na perda de independência. **Metodologia:** Estudo quantitativo e transversal de caracterização. A avaliação consistiu na determinação do nível de atividade física, através do IPAQ – E (Hurtig-Wennlf, Hagstromer, & Olsson, 2010), e na caracterização do histórico de quedas, através do FES-I (Marques-Vieira, Sousa, Severino, Sousa, & Caldeira, 2016). **Resultados / Resultados Esperados:** Relativamente à atividade física (AF) predominou, com 54,9% dos idosos, um nível baixo de AF, 38,9% com nível moderado e 6,2% com níveis de AF vigorosa. A frequência de quedas no último ano foi de 33,6% e o risco de lesões associadas à ocorrência de quedas de 49%. O risco de queda foi representado com 13% dos idosos a apresentarem uma classificação elevada. **Discussão / Conclusão:** As estratégias de prevenção mais promissoras envolvem avaliações de risco de queda multidimensionais e programas de exercício físico destinados a idosos que vivem na comunidade. Os programas devem ser implementados por profissionais de exercício físico, considerar a avaliação do risco de queda e incorporar componentes adicionais de treino de equilíbrio, progressivo e variado.

Referências bibliográficas:

- Deandrea, S., Lucenteforte, E., Bravi, F., Foschi, R., La Vecchia, C., & Negri, E. (2010). Risk Factors for Falls in Community-dwelling Older People. *Epidemiology*, 21(5), 658–668. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e3181e89905>
- Hurtig-Wennlf, A., Hagstrmer, M., & Olsson, L. A. (2010). The International Physical Activity Questionnaire modified for the elderly: Aspects of validity and feasibility. *Public Health Nutrition*, 13(11), 1847–1854. doi:<https://doi.org/10.1017/S1368980010000157>
- Marques-Vieira, C. M. A., Sousa, L. M. M., Severino, S., Sousa, L., & Caldeira, S. (2016). Cross-cultural validation of the falls efficacy scale international in elderly: Systematic literature review. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*, 7(3), 72–76. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jcgg.2015.12.002>
- Ministério da Saúde (2015). Plano nacional para a segurança dos doentes 2015–2020, (2), 2–10.
- Rose, D. J., & Hernandez, D. (2010). The role of exercise in fall prevention for older adults. *Clinics in Geriatric Medicine*, 26(4), 607–631. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.07.003>
- WHO. (2007). WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. *Community Health*, 53. <https://doi.org/9789241563536>

Estudo 4: Quedas, Condição Física e Equilíbrio em Idosos Praticantes⁴

Resumo no BOOK OF ABSTRACTS do V Congresso Ibero-Americano e Luso-Brasileiro de Psicologia da Saúde, I Congresso Promoção da Saúde e do Bem-Estar no Ensino Superior

Autores:

Gomes, M.¹ (gomesmargarida0@gmail.com)

Paixão, C. ¹(carlos.paixao@ipbeja.pt)

Loureiro, V.^{1,2} (vloureiro@ipbeja.pt)

Castillo Viera, E. ² (estefania.castillo@dempc.uhu.es)

¹Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educação, Portugal.

² Grupo de Investigação Atividade Física, Promoção de Valores e Educação (HUM-954), Universidade de Huelva (Espanha)

Autor correspondente:

Margarida Gomes

Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educação

Rua Pedro Soares

Telefone: +351 284 315 000, Fax: +351 284 326 824

Email: gomesmargarida0@gmail.com

Publicado no BOOK OF ABSTRACTS

https://5826bef9-cc99-4336-ac9d-de68e1271853.filesusr.com/ugd/30a75f_0db3a4be4f754bcb8a3e96f34bf97e6f.pdf

V Congresso Ibero-Americano e Luso-Brasileiro de Psicologia da Saúde, I Congresso Promoção da Saúde e do Bem-Estar no Ensino Superior, University of Algarve, Faro, Portugal

Editor: Saul Neves de Jesus

Publisher: CIEO – Research Centre for Spatial and Organizational Dynamics
University of Algarve

Gambelas *Campus*, Faculty of Economics, Building 9, 8005-139, Faro

ISBN: 978-989-8859-73-0

⁴ Comunicação apresentada V Congresso Ibero-Americano e Luso-Brasileiro de Psicologia da Saúde, I Congresso Promoção da Saúde e do Bem-Estar no Ensino Superior, 9 a 11 maio 2019, Faro, Portugal.

BOOK OF ABSTRACTS

V Congresso Ibero-Americano e Luso-Brasileiro de Psicologia da Saúde
I Congresso Promoção da Saúde e do Bem-Estar no Ensino Superior

9th-11th May 2019 | University of Algarve



Quedas, Condição Física e Equilíbrio em Idosos Praticantes

Margarida Gomes
Instituto Politécnico de Beja
(gomesmargarida0@gmail.com)

Vânia Loureiro
Instituto Politécnico de Beja; Grupo de Investigação Atividade Física,
Promoção de Valores e Educação (HUM-954); Universidade de Huelva
(vloureiro@ipbeja.pt)

Carlos Paixão
Instituto Politécnico de Beja
(carlos.paixao@ipbeja.pt)

Estefania Castillo Viera
Grupo de Investigação Atividade Física, Promoção de Valores e
Educação (HUM-954); Universidade de Huelva
(estefania.castillo@dempc.uhu.es)

RESUMO

As quedas são a segunda causa de morte acidental em todo o mundo e, são os indivíduos com idades superiores a 65 anos que registam maiores números. As quedas são amplamente evitáveis, mas, as consequências das quedas podem originar lesões e resultar na perda de independência. Com o presente estudo pretende-se caracterizar a condição física, equilíbrio, risco de queda e nível de AF e analisar a relação com a ocorrência de queda no último ano. Participaram no estudo 62 idosos dos programas de exercício físico da Câmara Municipal de Beja (género feminino $n= 48$; 77.4%), com uma média de 73.27 ± 5.45 anos. Os dados foram recolhidos através de um questionário sociodemográfico; histórico de quedas; FES – Internacional; IPAQ – E; Functional Fitness Test e Fullerton Advance Balance – FAB. Para a análise dos dados recorreu-se ao IBM SPSS, versão 24.0 para Windows ($p \leq 0.05$). Verificou-se que 32,3% dos idosos reportaram queda (11,3% com lesão associada). Através da FAB 16,1% apresentam um elevado risco de queda. Quanto à prática de AF, a maioria dos idosos (53,2%) realiza de forma moderada/vigorosa. Não se verificaram diferenças significativas entre as variáveis e a ocorrência de queda nos idosos. Os resultados evidenciam a necessidade de mais investigação específica com idosos que reportem queda, nomeadamente a identificação dos fatores de risco fundamentais para a avaliação e prevenção e qual a intervenção mais ajustada.

Palavras-chave: Aptidão Física, Equilíbrio, Atividade Física, Risco Queda, Idosos.

Estudo 5: Aptidão Física e Risco de Queda em Idosos: Efeito protetor e preventivo do exercício físico ⁵

Resumo no livro LIVRO DE RESUMOS do IX Seminário Ibérico de Psicogerontologia: Envelhecer na Comunidade: Saúde, Direitos e Cuidados

Autores:

Gomes, M.¹ (gomesmargarida0@gmail.com)

Freitas, C.¹ (catiagfreitas@hotmail.com)

Loureiro, V.^{1,2} (vloureiro@ipbeja.pt)

¹ Instituto Politécnico de Beja - Escola Superior de Educação, Portugal

² Grupo de Investigação Atividade Física, Promoção de Valores e Educação (HUM-954), Universidade de Huelva (Espanha)

Autor correspondente:

Vânia Loureiro

Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educação

Rua Pedro Soares

Telefone: +351 284 315 000, Fax: +351 284 326 824

Email: vloureiro@ipbeja.pt

Publicado no Livro de Resumos IX Seminário Ibérico de Psicogerontologia, II Seminário Ibérico de Gerontologia Social e Comunitária - Envelhecer na Comunidade: Saúde, Direitos e Cuidados

Coordenação Editorial: IPBeja Editorial

Editores: Maria Cristina Faria & Maria Inês Faria

ISBN: 978-989-8008-38-1

⁵ Comunicação apresentada IX Seminário Ibérico de Psicogerontologia, Painele 5 – Exercício Físico e o Envelhecimento Saudável: uma perspetiva biopsicossocial, 17 de maio 2019, Beja, Portugal.

Aptidão Física e Risco de Queda em Idosos: Efeito protetor e preventivo do exercício físico

Margarida Gomes¹; Cátia Freitas¹; Vânia Loureiro^{1, 2},

¹ Instituto Politécnico de Beja – Escola Superior de Educação (Portugal);

² Grupo de Investigação Atividade Física, Promoção de Valores e Educação (HUM-954),
Universidade de Huelva (Espanha);

gomesmargarida0@gmail.com; catiagfreitas@hotmail.com;
vloureiro@ipbeja.pt

Resumo

Introdução: A ocorrência de quedas tem sido considerada um problema de saúde pública, devido sua alta incidência, as consequentes complicações para a saúde e os custos assistenciais que provoca (WHO, 2007). A ocorrência de quedas apresenta uma etiologia MF, dependente de fatores intrínsecos (aspetos fisiológicos, músculo-esqueléticos e psicossociais relacionados ao envelhecimento) e extrínsecos (relacionados com o ambiente) (Martin, 2011). O desenvolvimento ou a manutenção de competências que permitam ao idoso um bom desempenho motor são fundamentais para a manutenção da sua qualidade de vida e independência (Blain et al., 2010; Kodama et al., 2009). Como eixo promotor, a prática de exercício físico estruturado melhora a aptidão física, associada a uma diminuição do índice de quedas em 23% (Gillespie et al., 2012; Rose, 2015) risco de queda (Goodwin et al., 2014), e manutenção do nível de independência por maiores períodos de tempo (Barreto, Rolland, Vellas, & Maltais, 2019; De Labra, Guimaraes-Pinheiro, Maseda, Lorenzo, & Millán-Calenti, 2015). **Objetivo:** O presente estudo tem como objetivo verificar a relação entre o nível de condição física, nível de AF e o risco de queda em idosos praticantes. **Métodos:** Estudo quantitativo e transversal. A avaliação consistiu na determinação da condição física (Rikli & Jones, 1999), nível de atividade física, através do IPAQ – E (Hurtig- Wennlf, Hagstrmer, & Olsson, 2010), e risco de quedas através da Bateria Fullerton Advance Balance Scale (FAB) (Rose, Lucchese, & Wiersma, 2006). O FAB com uma pontuação inferior a 25 pontos predizia o risco de queda (Hernandez & Rose, 2008). Participaram 62 idosos (género feminino 77.4%), com 73.27±5.5 anos. O programa estatístico utilizado na análise dos dados foi o *software* IBM® SPSS®, versão 24.0. O nível de significância foi de 95% (sig.<0.05).

Utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis e ANOVA. **Resultados:** Não existiram diferenças significativas entre o nível de AF e o risco de queda ($p=.08$). Foram verificadas diferenças significativas entre níveis de AF baixos e moderados relativamente à condição de força dos membros inferiores ($p=.009$) e equilíbrio dinâmico ($p=.002$). **Conclusão:** Verifica-se que indivíduos com baixos níveis de AF apresentam menores níveis de força dos membros inferiores e equilíbrio dinâmico face a indivíduos com níveis moderados de AF. Não verificamos associação entre o nível de AF e o risco de queda. É fundamental analisar a relação entre as variáveis de condição física e o risco de queda de modo a contribuir para a determinação da dose mínima de exercício físico na promoção e prevenção desta problemática.

Palavras-chave: Multifactorial; condição física; atividade física; risco queda; idosos

Estudo 6: Physical Fitness, Balance and Falls in Older Adults

Artigo publicado na revista Journal of Kinesiology and Exercise Sciences

Autores:

Loureiro, V.¹ (vloureiro@ipbeja.pt)

Gomes, M.¹ (gomesmargarida0@gmail.com)

Gradek, J.² (catiagfreitas@hotmail.com)

¹ Laboratory of Physical Activity and Sport, Polytechnic Institute of Beja, Portugal.

² Faculty of Physical Education and Sports, Department of Track and Field Sports, Sports Institute, University of Physical Education, Krakow, Poland.

Autor correspondente:

Vânia Loureiro

Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educação

Rua Pedro Soares

Telefone: +351 284 315 000, Fax: +351 284 326 824

Email: vloureiro@ipbeja.pt

Journal of Kinesiology and Exercise Sciences (2019-09-30)

ISSN: 1731-0652 | E-ISSN: 2353-3986 | ICV: 89.11 | MNiSW: 20

<https://e-antropomotoryka.pl/resources/html/article/details?id=197788>

SECTION – ???

(0.0) DOI: ?

PHYSICAL FITNESS, BALANCE AND FALLS IN OLDER ADULTS

Authors' contribution:

- A. Study design/planning
- B. Data collection/entry
- C. Data analysis/statistics
- D. Data interpretation
- E. Preparation of manuscript
- F. Literature analysis/search
- G. Funds collection

Vânia Azevedo Ferreira Brandão Loureiro^{1,2},
Margarida Isabel Boteta Gomes², Joanna Gradek³

¹ Polytechnic Institute of Beja, Laboratory of Physical Activity and Sport – Beja, Portugal.

² Laboratory of Physical Activity and Sport, Polytechnic Institute of Beja, Portugal.

³ Faculty of Physical Education and Sports, Department of Track and Field Sports,
Sports Institute, University of Physical Education, Krakow, Poland.

Keywords: risk of falls; physical activity; physical fitness; stability; ageing

Abstract:

Aim. Falls are the second leading cause of accidental injury and deaths worldwide. Individuals aged 65 or above have the highest rates. Falls are preventable, but the consequences of falls can lead to injuries and may result in loss of independence. The present study aims to analyse the relationship between risk of falls, physical activity level (PA level) and physical fitness among elderly practitioners of physical exercise interventions.

Basic procedures. The data were collected through a demographic questionnaire; history of falls; PA level and physical fitness. Statistical analysis was performed using IBM® SPSS®, version 24.0 for Windows ($p \leq 0.05$).

Main findings. The study comprised 62 seniors taking part in physical exercise programmes from the community of Beja, Portugal (females $n = 48$; 77.4%), with the average age of 73.27 ± 5.45 years.

Results. It was found that elderly people with lower levels of strength, balance and cardiorespiratory fitness are at a higher risk of falls ($p < 0.05$). There were no correlations between the risk of falls and the PA level.

Conclusion. The results highlight the need for more specific research about strength and balance interventions in older adults reporting falls, in particular, the identification of intrinsic and extrinsic risk factors for their prevention.

Introduction

Nowadays, falls in the elderly are a determinant of scientific research, due to their multifactorial nature, impact on health as well as length and cost of treatment. Research in this area is also needed to identify preventive measures because falls represent a significant public health problem [1,2]. Ranked as the second leading cause of accidental deaths in the world [3], epidemiological data show that individuals aged 65 and above are those which have the highest number of fatal accidents [4], and the proportion of this population suffering, is estimated at 28-35% [5], increasing to 32-42% among people above the age of 70 [6,7]. These numbers are

even more dramatic when adding to the evidence that after the first fall, the likelihood of falling again can increase two to three times in the same year [8]. The World Health Organization reveals that 20-30% of the demand for health care (hospitals and health centres) have their origin in injuries resulting from falls, which in more than half of these occurrences, lead to long-term hospitalization [2]. The average cost per episode of fall with injury involving an individual above the age of 65 is estimated to be around 2,900 Euros [9]. If the falls and the severity of associated injuries increase with age, it is expected that the number of falls and associated injuries will increase in coming years among elderly persons. Thus, fall prevention becomes a parallel challenge to promote healthy

ageing, especially in countries that score a higher growth of the elderly population and where this problem may become endemic [2].

Currently, identification of fall risk factors has become a priority [10,11] due to the etiology of falls resulting from ageing and deteriorating health conditions, affecting everyday functionality [12]. Falls are of multifactorial etiology resulting from relationships with various risk factors [13,14]. Rubenstein and Josephson [15] define "a feature or situation found more often among individuals who subsequently experience an adverse event than in individuals who do not experience the same event" as a risk factor. These features involve extrinsic factors [16], which are related to environmental factors such as poor lighting, slippery, uneven and bumpy surfaces, carpets, high or narrow steps, obstacles, lack of handrails in hallways and bathtubs, chairs/beds. On the other hand, we may find intrinsic factors concerning the characteristics of each individual resulting from bio-psychological changes, related to age, strength and mobility changes, acute or chronic diseases, medication, etc. [17,18].

Developing skills that allow the elderly to maintain adequate fitness and efficacy are the key to maintaining their quality of life and independence [19-21]. Thus, functional ability, which includes the muscle force components, flexibility, aerobic capacity, motor speed/dynamic balance and body mass index, is defined as the physiological ability to perform normal daily activities safely and independently without excessive fatigue [22,23]. Maintaining balance is a decisive capacity for the development of activities of daily living and consequently, the quality of life of older people through the prevention of falls [24]. Balance plays as an essential role in tasks such as moving from sitting to standing position, standing, walking, performing many day-to-day activities, maintaining independence and reacting to external disturbances, [25]. Since some studies apply this differentiation, it should be noted that the ability to maintain balance is systematized in static and dynamic balance, and the same, decline with age and disease, but improve with exercise [26]. In several investigations, it has been shown that exercise can help older people to remain as independent as possible [20,27,28]. Balance being the coordinative capacity of sensory and motor mechanisms, showing a reduction in the number of falls, the risk of falls and fear of falling [29-32]. Maintaining the same tone, in several systematic reviews, it has been shown that exercise programmes reduce the rate of falls by 23%, as well as the number of falls per person [33,34] and the risk of falls, the proportion of people with one or more falls [33]. The present study aims to analyse the relationships between risk of falls, physical activity level (PA level) and physical fitness among elderly practitioners of physical exercise interventions.

Materials and methods

This was a cross-sectional study. A total of 62 participants of both genders (aged between 65 and 84) were enrolled in the Up Again Senior, an exercise programme for the community of Beja, Baixo Alentejo (Portugal), aged 65 and above. The ages of the subjects ranged between 65 and 84 years ($M = 73.27$, $SD = 5.45$) and 22.6% comprised men ($n = 14$) while 77.4% totalled women ($n = 48$). Most of the participants were married (58.1%) and had academic qualifications corresponding to basic education (83.9%).

Instruments

Sociodemographic

The sociodemographic questionnaire describe the variables: "age", "sex", "marital status", "qualifications" and "history of falls." The latter was achieved by addressing the following questions: "Have you fallen within the last year?", "How many falls have you suffered in the last year?" and "Did the last fall result in injury?"

Risk of falls

To determine the risk of falls, the Fullerton Advanced Balance - FAB battery was used. Measurements were based on performance, the multiple dimensions of balance in static and dynamic balance activities developed for independent seniors [35,36]. The battery consists of 10 tests which use an ordinal five-point scale (0 to 4), the maximum possible score equalling 40 points. The same exam is composed of 10 individual tests: remain standing, eyes closed and feet together; reaching an object in the frontal plane; covering a circular path of 360° with support; stepping over a 15-cm step; performe 10 steps in a straight line; maintaining balance with support; keeping eyes closed and feet together on a foam surface; jumping on both feet; marching with simultaneous rotation of the head and control of postural reaction. A total score equal to or less than 25 predicts a fall risk, with a sensitivity and specificity of 74.6% and 52.6%, respectively [37].

PA level

PA level was assessed using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-E), composed of 7 questions that evaluate the weekly frequency and duration in minutes per day of PA practice and determine the level of intensity (light, moderate, vigorous) as well as the time spent sitting [38].

The results of analysis and processing were obtained using the "Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire". The score was based on continuous indicators for each type

Table 1. Social and demographic characteristic of the sample (n = 62)

		Female (N = 48)	Male (N = 14)	Total
Age, mean (SD)	years	73.35 ± 5.25	73.00 ± 6.30	73.27 ± 5.45
Age classes, n (%)		48 (77.4)	14 (22.6)	62 (100)
65-69 years		11 (22.9)	4 (28.6)	15 (24.2)
70-74 years		16 (33.3)	5 (35.7)	21 (33.9)
75-79 years		14 (29.2)	3 (21.4)	17 (27.4)
80-84 years		7 (14.6)	2 (14.3)	9 (14.5)
Marital status, n (%)				
Single		4 (8.3)	-	4 (6.5)
Married		26 (54.2)	10 (71.4)	36 (58.1)
Divorced		2 (4.2)	1 (7.1)	3 (4.8)
Widowed		16 (33.3)	3 (21.4)	19 (30.6)
Education, n (%)				
1 st Cycle Basic Education		36 (75)	8 (57.1)	44 (71.0)
2 nd Cycle Basic Education		2 (4.2)	-	2 (3.2)
3 rd Cycle Basic Education		3 (6.3)	3 (21.4)	6 (9.7)
High school		2 (4.2)	3 (21.4)	5 (8)
University education		2 (4.2)	2 (14.3)	2 (3.2)
No education level		3 (6.3)	-	3 (4.8)
BMI, n (%)				
Normal		14 (29.2)	5 (35.7)	19 (30.6)
Overweight		19 (39.6)	6 (42.9)	25 (40.3)
Obese		15 (31.3)	3 (21.4)	18 (29)
Medication, n (%)	yes	45 (93.8)	13 (92.9)	58 (93.5)
History of falls, n (%)				
Fall occurrence	yes	17 (35.4)	3 (21.4)	20 (32.3)
Number of falls				
1 xs		13 (76.5)	1 (33.3)	14 (70)
2 to 3 xs		1 (5.9)	-	1 (5)
+ 3 xs		3 (17.6)	2 (66.7)	5 (25)
Injury associated with falling	yes	7 (41.2)	-	7 (35)

of activity by weighing average energy expenditure allocated to each activity, and the respective minutes performed weekly. PA level was expressed by the intensity levels via the estimation METS/min per week. The Portuguese short form of the test presents good reliability levels (0.69 and 0.99) and validity [39,40].

Data collection was carried out in January 2019, by previously trained sports coaches, responsible for coordination and the whole exercise programme.

Physical fitness

- To evaluate physical fitness, the authors used the Fullerton Functional Fitness Test battery. It aims to determine the functional fitness in day-to-day activities.

It is safe and easy to perform and did not cause excessive exhaustion [35,41]. The battery consists of 8 tests, evaluating the physical condition of components related to the strength and endurance of upper and lower body, flexibility of the lower limbs and shoulder, agility/dynamic balance, aerobic fitness and body composition (body mass index - BMI).

Data analysis involved descriptive statistics (absolute frequencies, respective averages and standard deviations) and inferential statistics. To verify normality of the data, the Kolmogorov-Smirnoff test was performed, while homogeneity of variance was assessed using Levene's test. For parametric measures, the Student's *t*-test for independent samples was used (ratio between the

risk of falls and physical fitness components), while for non-parametric measures, the Kruskal-Wallis test applied (examining the relationship between the risk of falls and PA level). As a reference to accept or reject the null hypothesis, the authors assumed the level of statistical significance level of $p < 0.05$. Statistical analyses were performed with the IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 24.0 for Windows.

Results

Risk of falls and PA Level

It was found that there are no significant differences between the risk of falls and PA level ($p > 0.05$). Half of the sample was characterised by moderate PA level (see Table 2), but, 45.2% demonstrated lower levels of physical activity.

Risk of falls and physical fitness

There was a significant correlation between the risk of falls and physical fitness (Tab. 3). The results show that the risk of falls is related to the power capacity of the upper and lower limbs, dynamic balance and cardiorespiratory fitness ($p < 0.05$).

Conclusions

The authors of this work aimed to analyse the relationship between risk of falls, physical activity level (PA level) and physical fitness among elderly practitioners of physical exercise interventions. It was possible to verify that those with no risk of falls are characterised by better physical fitness. Emphasizing the positive association between strength (upper and lower body), agility/dynamic balance and cardiorespiratory fitness with the risk of falls, these results are corroborated with previous studies [42-45]. Muscle strength appears to be a key component for maintaining autonomy and prevention of diseases, solving problems associated with loss of muscle mass, such as sarcopenia, frailty and chronic rates [42,46,47]. Balance is associated with increased morbidity and loss of autonomy activities of daily living [24,48], and aerobic endurance is assumed as one of the variables with greater importance in reducing the risk of mortality from all causes and particularly, from cardiovascular diseases [21].

The authors found no relationships between the risk of falls and PA level. These results are in agreement with literature reviews in which no significant differences be-

Table 2. The relationship between the risk of falls and PA level (n = 62)

Fall risk	PA light	PA moderate	PA vigorous	P
Risk of falls	7 (11.3%)	3 (4.8%)	-	.080
No risk of falls	21 (33.9%)	28 (45.2%)	3 (4.8%)	
Total	28 (45.2%)	31 (50%)	3 (4.8%)	

Table 3. Correlation between risk of falls and physical fitness components: strength, flexibility, dynamic balance and cardiorespiratory fitness (n = 62)

Variables	Fall risk	Average	Standard deviation	r
Strength (LB) a)	RF	15:50	3:50	0279 *
	nRF	20:37	6.62	
Strength (UP) b)	RF	20:50	4:38	0259 *
	nRF	23:33	3.86	
Flexibility (LB)	RF	1:20	3:46	0009
	nRF	1:41	9:33	
Flexibility (UB)	RFc	-8.40	8:46	0025
	nRF	-7.75	9.81	
Dynamic balance	RF	7.66	2:13	-0472 **
	nRF	5.81	1:08	
Cardiorespiratory fitness	RF	440.10	64.83	0013 *
	nRF	558.19	142.84	

Note. a) (lower body); b) (upper body) c) RF: with risk of fall d) nRF: no risk of fall.

* $P < .05$; ** $p < .001$.

tween the reduced risk of falls and fall rate by increasing the physical intensity levels were found [49]. However, approaches to the implementation of community programmes appear to be beneficial for increased functionality, level of health and quality of life [27,50,51].

Fall prevention should focus on screening, evaluating and monitoring risks and a personalised intervention, adjusted to the identified risk factors. In line with these findings, exercise programmes focused on strength, balance and cardiorespiratory fitness must be tailored to patients' needs. Evidence shows that the physical exercise interventions included in the Up Again Senior project

promote positive results among physical fitness components and fall prevention, but it is crucial to undertake studies determining the minimum amount of PA level to prevent falls.

Acknowledgements

This work has been supported by the project Programa Nacional do Desporto para Todos (PNDpT), Instituto Português do Desporto e Juventude (IPDJ), (Contrato-Programa de Desenvolvimento Desportivo No. CP/695/DDT/2019).

References:

- [1] Tood C, Skelton D: *What are the main risk factors for falls among older people and what are the most effective interventions to prevent these falls?* Copenhagen: WHO; 2004.
- [2] WHO. *Global Report on Falls Prevention in Older Age. Community Health* (Bristol) [Internet]. 2007 [Cited: 20-03-2019];53. Available from: http://www.who.int/ageing/publications/Falls_prevention7March.pdf
- [3] Rubenstein L: *Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention*. Age Ageing. 2006;37(2):37–41.
- [4] Brenton-Rule A, Dalbeth N, Bassett S, Menz HB, Rome K: *The incidence and risk factors for falls in adults with rheumatoid arthritis: a systematic review*. Semin Arthritis Rheum. 2015;44(4):389–98.
- [5] Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ, Dallosso H, Ebrahim S: *Arie TH, et al: Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors*. Age Ageing. 1988;17(6):365–72.
- [6] Tinetti M, Speechley M, Ginter S: *Risk factors for falls among elderly persons living in the community*. N Engl J Med. 1988;319:1701–7.
- [7] Downton J, Andrews K: *Prevalence, characteristics and factors associated with falls among the elderly living at home*. Aging (Albany NY). 1991;3(3):219–28.
- [8] O'Loughlin J, Robitaille Y, Boivin J: *Suissa S. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly*. Am J Epidemiol. 1993;137:342–54.
- [9] Ministério da Saúde. *Plano Nacional para a Segurança dos Doentes 2015-2020* [Internet]. 2015 [cited:20-03-2019]. Available from: <https://dre.pt/application/file/66457154>.
- [10] Deschamps T, Le Goff C, Berrut G, Cornu C, Mignardot J: *A decision model to predict the risk of the first fall onset*. Exp Gerontol. 2016;81:51–5.
- [11] Ambrose A, Paul G, Hausdorff J: *Risk factors for falls among older adults: a review of the literature*. Maturitas. 2013;75:51–61.
- [12] Kenny R, Rubenstein L, Tinetti M, Brewer K, Cameron K, Capezuti E, et al: *Summary of the Updated American Geriatrics Society/British Geriatrics Society clinical practice guideline for prevention of falls in older persons*. J Am Geriatr Soc. 2011;59(1):148–59.
- [13] Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, Foschi R, La Vecchia C, Negri E: *Risk Factors for Falls in Community-dwelling Older People*. Epidemiology [Internet]. 2010 [cited: 20-03-2019] 21(5):658–68. Available from: <http://content.wkhealth.com/link-back/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00001648-201009000-00020>.
- [14] Delbaere K, Close JCTT, Heim JJ, Sachdev PS, Brodaty H, Slavin MJ, et al: *A multifactorial approach to understanding fall risk in older people*. J Am Geriatr Soc. 2010;58(9):1679–85.
- [15] Rubenstein L, Josephson K: *The epidemiology of falls and syncope*. Clin Geriatr Med. 2002;18(2):141–58.
- [16] Axer H, Axer M, Sauer H, Witte O, Hagemann G: *Falls and gait disorders in geriatric neurology*. Clin Neurol Neurosurg. 2010;112:265–74.
- [17] Sartini M, Cristina M, Spagnolo A, Cremonesi P, Costaguta C, Monacelli F, et al: *The epidemiology of domestic injurious falls in a community dwelling elderly population: an outgrowing economic burden*. Eur J Public Health. 2010;604–6.
- [18] Pollock RD, Martin FC, Newham DJ: *Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: a single-blind randomized controlled trial*. Clin Rehabil. 2012;26(10):915–23.
- [19] Rikli R, Jones C: *Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years*. Gerontologist. 2013;53(2):255–67.
- [20] Blain H, Carriere I, Sourial N, Berard C, Favier F, Colvez A, et al: *Balance and walking speed predict subsequent 8-year mortality independently of current and intermediate events in well-functioning women aged 75 years and older*. J Nutr Heal aging. 2010 Jul;14(7):595–600.
- [21] Kodama S, Sato K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al: *Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis*. JAMA. 2009;301(19):2024–35.

- [22] Rikli RE, Jones CJ: *Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults*. J Aging Phys Act. 1999;7(2):129–61.
- [23] Riebe, Deborah; Ehrman, Jonathan K.; Liguori, Gary; Magal M: *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Philadelphia [etc.]: Wolters Kluwer, cop. 2018 Gschwind YJ, Kressig RW, Lacroix A, Muehlbauer T, Pfenninger B, Granacher U: *A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial*. BMC Geriatr. 2013 Oct;13:105.
- [24] 26. Tracy D, Schurr K, Lloyd B, Sherrington C: *Additional standing balance circuit classes during inpatient rehabilitation improved balance outcomes : an assessor-blinded randomised controlled trial*. Age Ageing. 2015;44:580–6.
- [25] 27. Treacy D, Schurr K, Lloyd B, Sherrington C: *Additional standing balance circuit classes during inpatient rehabilitation improved balance outcomes: an assessor-blinded randomised controlled trial*. Age Ageing. 2015;44(4):580–6.
- [26] Barreto PD, Rolland Y, Vellas B, Maltais M: *Association of Long-term Exercise Training With Risk of Falls, Fractures, Hospitalizations, and Mortality in Older Adults A Systematic Review and Meta-analysis*. JAMA Intern Med. 2019;179(3):394–405.
- [27] Blewitt CL, Chockalingam N: *The role of “non-traditional” physical activities in improving balance in older adults: A review*. J Hum Sport Exerc. 2017;12(2).
- [28] Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al: *Interventions for preventing falls in older people living in the community*. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 2012 [cited: 20-03-2019];9(9):1–416. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22972103>.
- [29] Maughan KK, Lowry KA, Franke WD, Smiley-Oyen AL: *The dose-response relationship of balance training in physically active older adults*. J Aging Phys Act. 2012;20(4):442–55.
- [30] Schoene D, Valenzuela T, Lord SR, de Bruin ED: *The effect of interactive cognitive-motor training in reducing fall risk in older people: a systematic review*. BMC Geriatr. 2014;14(107)
- [31] Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JCT, Lord SR: *Exercise to prevent falls in older adults : an updated meta-analysis and best practice recommendations*. 2011;22:78–83.
- [32] Sherrington C, Nj F, Gk W, Tiedemann A, Za M, Howard K, et al: *Exercise for preventing falls in older people living in the community (Review)*. Cochrane Database Syst Rev. [cited: 20-12-2019] 2019;(1); <https://bjsm.bmj.com/content/early/2019/12/02/bjsports-2019-101512.full>
- [33] Rose DJ: *The role of exercise in preventing falls among older adults*. ACSMs Health Fit J. 2015;19(3):23–9.
- [34] Rikli R, Jones C: *Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults*. J Aging Phys Act. 1999;7(2):129–61.
- [35] Rose D, Lucchese N, Wiersma L: *Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults*. Arch Phys Med Rehabil. 2006;87(11):1478–85.
- [36] Hernandez D, Rose D: *Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance scale*. Arch Phys Med Rehabil. 2008;89(12):2309–15.
- [37] Hurtig-Wennlf A, Hagstrmer M, Olsson LA: *The International Physical Activity Questionnaire modified for the elderly: Aspects of validity and feasibility*. Public Health Nutr. 2010;13(11):1847–54.
- [38] Craig C, Marshall A, Sjostrom M, Bauman A, Booth M, Ainsworth B, et al: *International Physical Activity Questionnaire : 12-Country Reliability and Validity*. Med Sci Sport Exerc. 2003;35(8):1381–95.
- [39] Lee P, Macfarlane D, Lam T, Stewart S: *Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review*. Int J Behav Nutr Phys Act. [cited: 20-03-2019]; 2011; <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22018588/>
- [40] Rikli R, Jones S: *Functional fitness normative scores for community residing older adults, ages 60-94*. J Aging Phys Act. 1999;7:162–81.
- [41] Toraman A, Yildirim Ü: *The falling risk and physical fitness in older people*. Arch Gerontol Geriatr. 2010;51(2):222–6.
- [42] Siegrist M, Freiburger E, Geilhof B, Salb J, Hentschke C, Landendoerfer P, et al.: *Fall Prevention in a Primary Care Setting The Effects of a Targeted Complex Exercise Intervention in a Cluster Randomized Trial*. Dtsch Arztebl Int. 2016;113(21): 365-372.
- [43] Perula LA, Varas-Fabra F, Rodriguez V, Ruiz-Moral R, Fernandez JA, Gonzalez J, et al: *Effectiveness of a multifactorial intervention program to reduce falls incidence among community-living older adults: a randomized controlled trial*. Arch Phys Med Rehabil. 2012 Oct;93(10):1677–84.
- [44] Lima GA, Vilaca KHC, Lima NKC, Moriguti JC, Ferrioli E: *Balance and aerobic capacity of independent elderly: a longitudinal cohort study*. Rev Bras Fisioter. 2011;15(4):272–7.
- [45] Hairi N, Cumming RG, Naganathan V, D.J. H, Le Couteur DG, Creasey H, et al: *Loss of muscle strength, mass (sarcopenia), and quality (specific force) and its relationship with functional limitation and physical disability: the Concord Health and Ageing in Men Project*. J Am Geriatr Soc. 2010;58:2055–62.
- [46] Volaklis KA, Halle M, Meisinger C: *Muscular strength as a strong predictor of mortality: A narrative review*. J Intern Med. 2015;26(5).
- [47] Kim JY, Park SD, Song HS: *The effects of complex exercise program with visual block on the walking and balance abilities of elderly people*. J Phys Ther Sci. 2014;26:2007–9.
- [48] Lee H-C, Chang K-C, Tsao J-Y, Hung J-W, Huang Y-C, Lin S-I, et al: *Effects of a Multifactorial Fall Prevention Program on Fall Incidence and Physical Function in Community-Dwelling Older Adults With Risk of Falls*. Arch Phys Med Rehabil. 2013;94(4):606–15.

- [49] Worth F, Vagheti C, Roesler H, Andrade A, Taylor KS, Zoltan TB, et al: *Effects of Physical Activity Governmental Programs on Health Status in Independent Older Adults: A Systematic Review*. Int J Sport Nutr Exerc Metab [Internet]. 2018 [cited: 20-03-2019];26(1):1–44. Available from: http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Effects+of+exercise-induced+dehydration+on+cognitive+ability+,+muscular+endurance+and+surfing+performance#0%5Chttp://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2010/10000/Performance_Differences_Betw.
- [50] Vries NM De, Ravensberg CD Van, Hobbelen JSM, Rikkert MGMO, Staal JB, Sanden MWGN Der: *Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and / or multi-morbidity: A meta-analysis*. Ageing Res Rev [Internet]. 2012 [cited: 20-03-2019];11(1):136–49. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2011.11.002>.

Author for correspondence:

Vânia Azevedo Ferreira Brandão Loureiro
 E-mail: vloureiro@ipbeja.pt
 ORCID: 0000-0003-2458-3004
 Margarida Isabel Boteta Gomes
 ORCID: 0000-0002-7889-5735
 Joanna Gradek
 ORCID: 0000-0003-4429-1527

Estudo 7: Postural stability: screen tool to predict risk of falls in older adults

Artigo submetido à revista Apunts Educación Física y Deportes

Autores:

Loureiro, V.¹ (vloureiro@ipbeja.pt)

Loureiro, N.¹ (nloureiro@ipbeja.pt)

Gomes, M.¹ (gomesmargarida0@gmail.com)

¹ Laboratory of Physical Activity and Sport, Polytechnic Institute of Beja, Portugal.

Autor correspondente:

Vânia Loureiro

Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior de Educação

Rua Pedro Soares

Telefone: +351 284 315 000, Fax: +351 284 326 824

Email: vloureiro@ipbeja.pt

Apunts Educación Física y Deportes

<https://www.revista-apunts.com/es/indexada-en/>

ISSN: 1577-4015 - ISSN DIGITAL: 2014-0983

Postural stability: screen tool to predict risk of falls in older adults

Margarida Gomes ¹, Nuno Loureiro¹, Vânia Loureiro ^{1*}

¹ Polytechnic Institute of Beja, Laboratory of Physical Activity and Health, Portugal

Margarida Gomes gomesmargarida0@gmail.com

Nuno Loureiro, nloureiro@ipbeja.pt

Vânia Loureiro, vloureiro@ipbeja.pt

ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD | HEALTH AND PHYSICAL ACTIVITY

* Correspondence:

Prof. Dr. Vânia Loureiro

Laboratory of Physical Activity and Health,

Polytechnic Institute of Beja

Campus of IPBeja, Rua Pedro Soares,

Apartado 6155, 7800-295 Beja (Beja) PORTUGAL

vloureiro@ipbeja.pt | Telephone: +351 963632926

7800 Beja (Portugal)

Abstract

The use of force platform measures (FPM) could objectively have been developed as tools for evaluating the center of pressure (COP) movement patterns of postural control, functional limitation and identify those at fall risk (Pajala et al., 2008; Ruhe, Fejer, & Walker, 2010). Design new, more accurate and reliable diagnostic methods allow us to detect early changes of pathologies (Leirós-Rodríguez, García-Soidán, & Romo-Pérez, 2019) and control clinical practices based on balance exercise to fall programs. The aim of the study was to determine measures of postural stability between fallers and non-fallers, in older people. Data were normally distributed (Shapiro–Wilks statistic); for each balance measurement, repeated measures analysis of variance (ANOVA) for the two groups (fallers versus non-fallers) assess the mean differences between two groups in the following dependent variables: (1) medio-lateral (ML) displacement; and (2) anteroposterior (AP) displacement, eyes open (EO) and eyes closed (EC). Fall history and female gender are strongly associated with ML displacement (26.64 ± 3.51) ($P = 0.001$). Limits of stability ML displacement (mm) in wide stance was 13.40 ± 9.11 in fallers versus 28.10 ± 11.40 in non-fallers ($p = 0.036$). A detailed analysis of interaction revealed that history of falls and gender are two risk factors associated with postural stability specifically in ML displacement of COP ($p < 0.005$). As a preliminary screening tool to predict falls, FPM are an effective strategy to identify impairments on postural control, which are a risk factor for predicting future falls in older people.

Keywords: balance exercise, postural stability, center of pressure, risk factors, falls, elderly

Introduction

Elderly falls are the leading cause of injury, and mortality from injury, in those aged 65 years or over (WHO, 2007). Falls and unstable balance are common serious clinical problems among aged people. A pooled data set demonstrated that the major risk factors for falls are muscle weakness and deficits in balance and gait (Rubenstein, 2006). Multifactorial interventions are consistent with the generally multifactorial risk factors associated with fall episodes (Delbaere et al., 2015). As a decrease in physical fitness (muscle strength and coordination of the lower extremities, gait assurance and balance control) (Daley & Spinks, 2000), leg strength and balance training arise as eligible methods to reduce levels of dysfunctional capacity (Cadore et al., 2013; Thomas et al., 2019) and bring improvements on intrinsic fall risk factors in older adults (Loureiro et al., 2019).

The ability to perform distinct daily living and work-physical activities decreases during human aging (WHO, 2015). Postural control are frequently classified as a standing position reflected by the displacement of center of pressure (COP) in relation to base of support (Baydal-Bertomeu et al., 2004). In addition, postural control involves perceptual-motor process that include sensations of position and motion from the visual, somatosensory, and vestibular systems that maintain or recover the balance of the body during normal daily movements and activities (Leirós-Rodríguez et al., 2019). The use of force platform measures (FPM) has been developed as a tool for evaluating COP movement normal patterns in order to quantify the biomechanical and

neuromuscular strategies for postural control, functional limitation and identify those at fall risk (Pajala et al., 2008; Ruhe et al., 2010).

Physical exercise was significantly and meaningfully associated with increasing life expectancy and reduced the risk of fall-related injuries by 32% to 40% (Dipietro et al., 2019) and self-reported mental health with a reduction from 11.8% to 22.3% (Chekroud et al., 2018). Moreover, findings indicate that participation in a group and home-based exercise program improves control of balance and the rate of falling is 40% lower in older people, who are at risk of fall (Barnett et al., 2003). Developing a relatively robust outcome for older adults on improvement of physical fitness to prevent falls (Hita-Contreras et al., 2013; Thomas et al., 2019).

It has been also proven that seniors with deteriorated balance are more likely to experience a fall (Liu-ambrose et al., 2019; Muir et al., 2010) which is necessary to design new, more accurate and reliable diagnostic methods that allow us to detect early changes of pathologies (Leirós-Rodríguez et al., 2019) and control clinical practices based on balance exercise to fall programs. The aim of the present study was to determine patterns of postural stability according COP displacement in community-dwelling.

Methodology

Ethics approval

The study was conducted according to the guidelines of the Declaration of Helsinki. The Ethics Committee of Polytechnic Institute of Beja approved the

study protocol (CEIPBeja Parecer 03/2019) and the informed consent was obtained for each participant.

Data

Participants

A total of 16 participants were initially contacted and screened for inclusion in a Physical Exercise Program (UP AGAIN SENIOR). Participants allocated for the initial home-based exercise program, were advised to maintain their daily lifestyles, receiving a series of brochures with guidelines that aimed to promote active ageing lifestyles. Participants were recruited from community exercise programs in Alentejo (Portugal). Older participants are included in the study if: (i) aged 65 years or over; (ii) clinically stable; (iii) ability to understand and execute simple orders; (iv) independent walking without material aids were included in the study. We excluded participants who: (i) suffered from neuropsychiatric or cognitive impairments; (ii) were under unstable medical conditions. Physical Exercise specialists (PE's) with PhD, MSc or BSc in exercise sciences and professional experience with older adults did the evaluation of physical conditions.

Materials and Instruments

The dimensions evaluated in this study were postural stability parameters, fall history, physical activity level and fear of fall.

To assess postural stability parameters was used a Force Platform Balance Test. The force platform balance test data were obtained using BioPLux (Porto, Portugal) to assess postural stability parameters. In this system, a triangular force platform is connected to a computer through a three-channel amplifier with an analog-to-digital (A/D) converter. The sampling frequency used was 40 Hz, and the system registers vertical forces. We conducted the balance tests at the research laboratory as part of a set of examinations of health and functional ability. Each participant performed Romberg test was under eyes-open (EO) and eyes-closed (EC) conditions. Each test lasted 30s, with a one-minute interval between them. Two outcome variables were: (i) mediolateral (ML) and (ii) anteroposterior (AP) mean displacements of COP (mm). Several studies have demonstrated the reliability of this test (Aibar-Almazán et al., 2019). The participants stood barefoot and as still as possible, with arms on the sides, feet separated at a 30° angle, and heels placed 2 cm apart (Baydal-Bertomeu et al., 2004).

To evaluate if they have fallen in the last 12 months, we address the following question: "Did you felt in the last year?". We consider a fall as an unintentionally coming to rest on the ground, floor, or other lower level for reasons other than sudden onset of acute illness or overwhelming external force (Kellogg International Working Group, 1987).

Physical activity level was measure with IPA-Q – elderly (short version)

The fear of fall was evaluated considering ProFaNE guidelines according to which this parameter should be evaluated using the Falls Efficacy Scale International (FES-I) (Lamb et al., 2005). However, this scale is not yet

adapted for the Portuguese population, so it was decided to use the Falls Efficacy Scale (FES), the instrument that was the basis of the construction of FES-I, which is adapted to the context Portuguese and which "assesses the fear of falling during the performance of ten easy tasks related to activities of daily living" (Melo , 2011, p. 34).

Descriptive Variables

The sociodemographic questionnaire describes the variables: age, gender, physical activity level, and fear of falling were self-reported using a structured questionnaire. We computed body mass index (BMI) from body weight and height, measured at the laboratory, by dividing weight in kilograms by height squared in meters (ACSM, 2018).

Statistical analysis

To verify the normality of the data, was performed Kolmogorov-Smirnoff test and the homogeneity of variance using Levene test. ANOVA was used followed by Tukey's post-hoc HSD test. Three general linear models were applied as follows: the 1st model was a one way ANOVA (COP displacement), separate models for men and women (Table 2a); the 2nd model was a two way ANOVA (faller/non-faller vs COP displacement) (Table 2b); the 3rd model was a two-way ANOVA (gender vs faller/non-faller vs COP displacement) (Table 3). Statistical significance was defined as $p < 0.05$. All statistical analyses were carried out using Statistical Software for the Social Sciences (IBM® SPSS v.24, Chicago, Ill, USA).

Results

A total of 16 older participants (76.22 ± 6.68 years) were enrolled on Up Again Senior, an exercise program for community of Beja, Baixo Alentejo (Portugal). Descriptive baseline characteristics and clinical variables, according fall status, are available in Table 1. Women's represent the major participation in our physical exercise program ($n=13$, 81.25%) and 25% of the total sample ($n=13$) had reported fall episodes in the 12 months. Fallers (25%) and non-fallers (16.67%) have normal weight, according BMI, whereas the remaining are with Overweight or Obesity class I. Lowers levels of physical activity in daily routines of the participants are only represented in 25% of each group (faller vs non fallers). Fear of falling is a psychological factor which is mostly presented in faller participants (75%) than non-fallers (25%).

(Table 1. Descriptive baseline characteristics of fallers and non-fallers ($n=16$))

According the screening analysis of postural stability, Figure 2 shows the mean results of COP position in ML plane with EO (XEO) and EC (XEC) and in the AP plane with eyes open (YEO) and eyes closed (YEC). Gender outcome did not present statistically differences between in COP displacement ($p > 0.05$) and ML displacement under the eyes-open present statistically significant differences ($F = 1.33$; $p = 0.036$) between fallers and non-fallers. Fallers have lower mean displacements of ML, under EO, than non-fallers (13.49 ± 9.11 mm; 28.11 ± 11.40 mm). The results under eyes closed did not present effects according fallers and non-fallers participants ($p > 0.05$).

(Table 2. COP mean displacements of postural stability test by gender (a) and fall history (b))

The combination of gender and report of fall history in the last 12 months are factors which related with ML COP patterns. More precisely, being woman and had fallen in the last 12 months are strongly associated with ML displacement of COP under eyes open ($F = 16.79$; $p = 0.001$). AP displacements of COP do not present statistically significant differences ($p > 0.05$).

(Table 3. Gender vs faller/non faller interaction effect in COP mean displacements)

Discussion

The purpose of the present study was to determine COP patterns of postural stability in older people. Our main findings suggest that female gender and history of fall in the last year are risk factors associated with ML mean displacements of COP under eyes open ($p < 0.001$) in community-dwelling aged 65 or over. The results corroborates with existent evidence that ML sway amplitude was strongest predictor of falls as well as a measure of functional mobility and balance (Pajala et al., 2008). Nevertheless, the important point is that ML sway amplitude were lower among fallers than non-fallers which may be the fact that postural stability has also been identified as a risk factor of falls; while AP did not present differences. Is clearly proved that lower extremity muscle weakness and power as well as balance impairment are the major independent intrinsic contributors to falls and amenable to intervention (Orr et al., 2008). Another interesting fact is the importance of visual accuracy, whereas aging of frontal cortex can therefore lead to subtle failures of inhibition of motor responses and visual attention which can potentially lead to falls. We hypothesized that older people with lower visual accuracy may not be able to

respond with the appropriate intensity to an external perturbation that may cause a fall and fear of falling may contribute to impaired balance deficits (Baydal-Bertomeu et al., 2004). Nevertheless, multifactorial interventions including screening tools with sensitivity and feasibility to predict risk of falling and postural stability and interventions focused according exercises guidelines adapted by balance impairments should be implemented in community programs (Loureiro et al., 2019; Sherrington et al., 2019). According our findings, limitations on postural control associated with some other factors can be useful in predicting future falls in 65 years or over in older population. Some limitations must be acknowledged. This work was performed on participants from community exercise programs older than 65 years, and therefore our results cannot be extended for inactive older people. Further studies should be performed focusing in large samples and inclusion of a control group and taking into account long-term effects, using a report of fall history in order to avoid recall bias.

Conclusion

This study provides support for our intervention program aimed at reducing the risk of falling in elderly participants of exercise programs from community. One or more fall in the last 12 months and female gender are strongly associated with specific postural imbalance in ML displacement of COP under eyes open. Simple and safe laboratory quantitative tests were able to differentiate between elderly fallers and elderly individuals who did not fall, suggesting a possible clinical application as a preliminary screening tool for individualized interventions.

Acknowledgements

This work has been supported by the project Programa Nacional do Desporto para Todos (PNDpT), Instituto Português do Desporto e Juventude (IPDJ). The authors report no conflict of interest.

Table 1. Baseline Characteristics of fallers and non-fallers (n=16)

	Mean Age (years)	Faller	Non faller
		76.02 ± 6.61	76.42 ± 6.75
		n (%)	n (%)
Gender	Female	3 (75)	10 (83.33)
	Male	1 (25)	2 (16.67)
Body Mass Index (kg/m2)	Normal	1 (25)	2 (16.67)
	Overweight	2 (50)	6 (50)
	Obesity class I	1 (25)	4 (33.33)
Physical Activity Level	Low	1 (25)	2 (25)
	Moderate	1 (25)	8 (50)
	Vigorous	2 (50)	2 (25)
Fear of Falling	No	1 (25)	9 (75)
	Yes	3 (75)	3 (25)
		4 (25)	12 (75)

Table 2. COP mean displacements of postural stability test by gender (a) and fall history (b)

a)	Female	Male	F	p-value
	Mean ± SD (mm)	Mean ± SD (mm)		
XEO	23.40 (11.48)	28.90 (18.36)	1.499	0,51
YEO	25.83 (14.04)	11.70 (6.12)	3.748	0,117
XEC	28.09 (9.97)	27.28 (5.90)	0,467	0,896
YEC	29.00 (16.40)	16.95 (8.26)	1,295	0,245
b)	Faller	Non fallers	F	p-value
	Mean ± SD (mm)	Mean ± SD (mm)		
XEO	13.40 (9.11)*	28.10 (11.40)	1.325	0.036
YEO	28.34 (17.08)	21.46 (13.18)	0.178	0.412
XEC	29.97(16.40)	27.26 (9.62)	0.041	0.626
YEC	28.40 (15.77)	26.19 (16.40)	0.005	0.818

XEO= mediolateral eyes open; YEC= anteroposterior eyes closed; XEO= mediolateral eyes open; YEC= anteroposterior eyes closed; SD = standard deviation.

Table 3 Gender vs faller/nonfaller interaction effect in COP mean displacements

	Mean \pm (SD) (mm)	F	p-value	Observed power
XEO	26,64 (3,51)	16,779	0.001*	0,966
YEO	18,51 (4,21)	0,000	0.991	0,050
XEC	27,60 (3,13)	2,560	0.134	0,317
YEC	27,88 (5,14)	0,512	0.487	0,102

XEO= mediolateral eyes open; YEC= anteroposterior eyes closed; XEO= mediolateral eyes open; YEC= anteroposterior eyes closed; SD = standard deviation.

Referências

- Aibar-Almazán, A., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., De la Torre-Cruz, M. J., Jiménez-García, J. D., Zagalaz-Anula, N., & Hita-Contreras, F. (2019). Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 19(10), 1386–1394. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1595739>
- Barnett, A., Smith, B., Lord, S. R., Williams, M., & Baumand, A. (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 32(4 CC-HS-HANDSRCH CC-Bone, Joint and Muscle Trauma CC-SR-REHAB CC-Heart), 407-414. Retrieved from <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-00449680/full>
- Baydal-Bertomeu, J., Guillem, R., Soler-Gracia, C., Moya, M., Prat, J., & Guzmán, R. (2004). Determinación de los patrones de comportamiento postural en población sana española. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 55(6), 260–269. [https://doi.org/10.1016/s0001-6519\(04\)78520-9](https://doi.org/10.1016/s0001-6519(04)78520-9)
- Cadore, E., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability and balance in physically frail older adults. A systematic review. *Rejuvenation Research*, 16(2),

- 1–30. <https://doi.org/10.1089/rej.2012.1397>
- Chekroud, S., Gueorguieva, R., Zheutlin, A., Paulus, M., Krumholz, H., Krystal, J., & Chekroud, A. (2018). Association between physical exercise and mental health in 1 · 2 million individuals in the USA between 2011 and 2015 : a cross-sectional study. *The Lancet Psychiatry*, 5(9), 739–746. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30227-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30227-X)
- Delbaere, K., Close, J., Brodaty, H., Sachdev, P., & Lord, S. (2010). Determinants of disparities between perceived and physiological risk of falling among elderly people: cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 341, c4165.
- Dipietro, L., Campbell, W., Buchner, D., Erickson, K., Powell, K., Bloodgood, B., ... Olson, R. (2019). Physical Activity, Injurious Falls, and Physical Function in Aging: An Umbrella Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1303–1313. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001942>
- Fairhall, N., Kurrle, S., Sherrington, C., Lord, S., Lockwood, K., John, B., ... Cameron, I. D. (2015). Effectiveness of a multifactorial intervention on preventing development of frailty in pre-frail older people: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 5(2), e007091. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007091>
- Hita-Contreras, F., Martínez-Amat, A., Lomas-Vega, R., Álvarez, P., Aránega, A., Martínez-López, E., & Mendoza, N. (2013). Predictive value of stabilometry and fear of falling on falls in postmenopausal women. *Climacteric*, 16(5), 584–589. <https://doi.org/10.3109/13697137.2012.733464>
- Kellogg International Working Group. (1987). *The prevention of falls in later life. Danish medical bulletin* (Vol. 34).
- Lamb, S. E., Jørstad-Stein, E. C., Hauer, K., Becker, C., & Group, P. o. F. N. E. a. O. C. (2005). Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. . *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(9), 1618–1622. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53455.x>
- Leirós-Rodríguez, R., García-Soidán, J., & Romo-Pérez, V. (2019). Analyzing the Use of Accelerometers as a Method of Early Diagnosis of Alterations in Balance in Elderly People: A Systematic Review. *Sensors*, 19(8). <https://doi.org/10.3390/s19183883>

- Liu-ambrose, T., Davis, J., Best, J., Dian, L., Madden, K., Cook, W., ... Khan, K. M. (2019). Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall A Randomized Clinical Trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 321(21), 2092–2100. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.5795>
- Loureiro, V., Gomes, M., & Gradek, J. (2019). Physical fitness, balance and falls in older adults. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 29(87), 10–19. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.7802>
- Muir, S. W., Berg, K., Chesworth, B., Klar, N., & Speechley, M. (2010). Modifiable Risk Factors Identify People Who Transition from Non-fallers to Fallers in Community-Dwelling Older Adults: A Prospective Study. *Physiotherapy Canada*, 62(4), 358–367.
- Orr, R., Raymond, J., & Singh, M. (2008). Efficacy of Progressive Resistance Training on Balance Performance in Older Adults A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Sports Medicine*, 38(4), 317–343. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838040-00004>
- Pajala, S., Era, P., Koskenvuo, M., Kaprio, J., Törmäkangas, T., & Rantanen, T. (2008). Force platform balance measures as predictors of indoor and outdoor falls in community-dwelling women aged 63-76 years. *The Journals of Gerontology Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(2), 171–178. <https://doi.org/10.1093/gerona/63.2.171>
- ACSM. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. (Wolters, Ed.) (Tenth Edition).
- Rubenstein, L. (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 2(35), 37–41. <https://doi.org/doi:10.1093/ageing/afl084>
- Ruhe, A., Fejer, R., & Walker, B. (2010). The test-retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions--a systematic review of the literature. *Gait Posture*, 32(4), 436–445. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.09.012>
- Sherrington, C., Fairhall, N., Wallbank, G., Tiedemann, A., Michaleff, Z., Howard, K., ... Lamb, S. (2019). Exercise for preventing falls in older people living in the community (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1), 34–

48.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD012424.pub2>.www.cochranelibrary.com

m

Thomas, E., Battaglia, Giuseppe Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., & Bellafiore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*, 98(27).
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016218>

World Health Organization. (2015). Ageing and health. Retrieved November 15, 2019, from <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Capítulo V - Discussão Geral

1. Notas Introdutórias

A presente dissertação teve como principal objetivo compreender a influência do EF, dos programas municipais, na melhoria das condições de saúde e condição física e prevenção de quedas em adultos com idade igual ou superior a 60 anos.

Os resultados demonstraram que os programas de EF apresentam resultados positivos no aumento dos índices de condição física de idosos e na prevenção do risco de queda, mas, é fundamental desenvolver estudos que determinem as doses mínimas de treino capazes de reverter os quadros de perda funcional do idoso.

2. Limitações Globais do Estudo

Este estudo apresenta limitações inerentes à natureza da pesquisa realizada. Entre as limitações do estudo destacamos o fato da recolha de dados ter sido realizada apenas com praticantes de EF. Futuramente seria pertinente fortalecer os resultados obtidos através de replicação do estudo, envolvendo maior número amostral e com a existência de um grupo de controlo. Outra limitação está relacionada com escassa evidência científica sobre a implementação de programas multifatoriais, através de equipas multidisciplinares, sendo que em Portugal ainda não conhecemos nenhum estudo com as suas características de intervenção.

3. Perspetivas Futuras de Estudo

Será essencial a realização de estudos idênticos a este, mas com um tamanho amostral representativo da população. Outros estudos interessantes seriam a comparação desta realidade portuguesa com a realidade onde o fisiologista do exercício já é um profissional de referência, como é o caso da Austrália. Importante referir que, no caso de Portugal, ainda não existem

estudos com esta população e como tal é necessário que sejam realizadas intervenções multifatoriais.

De forma indireta, identificamos a necessidade de novos estudos de intervenção onde se aproxime o EF, como estratégia de implementação pelo Ministério da Saúde em Portugal, através de programas multifatoriais que apresentem intervenções/estratégias eficazes na prevenção de quedas; na redução de fatores de risco específicos de acordo com o nível de risco de queda de cada comunidade.

Esta premissa irá promover um contacto mais próximo da comunidade por parte das Autarquias na promoção de um envelhecimento ativo e saudável e de inclusão social, alterando o estilo de vida, promovendo melhorias de efeitos ao nível da saúde, condição física e qualidade de vida e facilidade e igualdade de oportunidades de acesso à prática de AF e EF.

Conclusões

A presente dissertação teve como principal objetivo caracterizar o perfil de saúde, condição física e incidência de quedas, em idosos integrados em programas de EF municipais, do distrito de Beja, Portugal.

Com o objetivo inicial de analisar o efeito de programas multifatoriais e desenvolvimento de equipas multidisciplinares, através do EF, na melhoria da capacidade de equilíbrio e índice de quedas em idosos saudáveis, os resultados deste estudo exploratório apontam para a eficácia e efeitos positivos através da implementação de intervenções MF, como foi mostrado nos resultados gerais das revisões sistemáticas realizadas. Assente em quatro domínios principais de intervenção, sendo que, a intervenção de exercício, como premissa incluída nos critérios de inclusão, apresentou uma melhoria significativa ao nível da redução de quedas e melhorias ao nível do equilíbrio e força muscular em três tipos de intervenção específica: (1) Programa de Exercício (Treino Supervisionado) e avaliação dos fatores de risco de queda em casa (Beling & Roller, 2009); (2) Programas de Exercício (Workshop inicial de explicação e Treino Não Supervisionado), avaliação dos fatores de risco de queda em casa e Revisão associada a condição de saúde (Pérula et al., 2012); (3) Programas de Exercício (em grupo supervisionados), avaliação de fatores de risco e revisão associada a condições de saúde (Siegrist et al., 2016). Neste último domínio estavam inseridas a avaliação e reavaliação de indicadores de saúde, avaliação de risco de queda farmacológica, avaliação da capacidade de equilíbrio através de uma bateria de testes de avaliação do equilíbrio, força dos membros inferiores e capacidade e independência funcional.

Em diferentes tipos de intervenção de exercício verificamos que a sua estrutura de intervenção apresentava frequências de sessões entre 1 a 3 vezes por semana e com duração de sessão entre 60 a 90 minutos focando as suas componentes de capacidade físicas da força muscular, mobilidade, equilíbrio e proprioceção sensoriomotora. Como primeira análise sobre indicadores de estilos de vida ativos e fatores de risco associados a quedas, de acordo com um dos estudos realizados reportou-se que 54.9% dos idosos reporta baixos níveis de AF, 38,9% com nível moderado e apenas 6,2% dos

praticantes com níveis de AF vigorosa. A frequência de quedas no último ano foi de 33,6% e o risco de lesões associadas à ocorrência de quedas de 49%. Surge assim, a necessidade de criar estratégias de prevenção mais promissoras na promoção de estilos de vida ativos assim como agir no sentido de aumentar os níveis de AF através da criação e manutenção de ambientes que promovam e salvaguardem os direitos de todas as pessoas, de todas as idades, permitindo o acesso equitativo a lugares e espaços seguros outdoors, nas suas cidades e comunidades, para praticar AF regular.

Cruzando os dados anteriores sobre os índices de condição física, um outro estudo verificou-se que os idosos que não apresentam risco de queda apresentam um índice de condição física superior. Salientamos a associação positiva encontrada entre a força dos membros inferiores e superiores, agilidade/equilíbrio dinâmico e aptidão cardiorrespiratória com o risco de queda, resultados estes que são corroborados com estudos anteriores. Para mecanismos de facilitação e envolvimento de avaliações mais robustas face à capacidade de equilíbrio, procedeu-se à realização de um estudo comparativo entre idosos que reportaram episódios de quedas, nos últimos 12 meses, face ao seu nível de estabilidade postural. Esta é uma avaliação robusta que deverá estar incluída nas linhas de estratificação de avaliação de pessoas identificadas com risco de queda, dado que mostraram existir diferenças significativas ao nível da estabilidade medio lateral. Esta é uma ferramenta útil para estratificar e implementar e prescrever EF individualizado, por fisiologistas do exercício, que possam assim responder a necessidades específicas de cada indivíduo.

A prevenção de quedas deve focar-se no rastreio, avaliação e monitorização do risco e numa intervenção personalizada, MF, ajustada aos fatores de risco identificados. Nesta linha, os programas de EF, focados na componente de força, equilíbrio dinâmico e estático e aptidão cardiorrespiratória, devem ser personalizados face às características de cada comunidade. As evidências demonstram que os programas de EF apresentam resultados positivos no aumento dos índices de condição física de idosos e na prevenção do risco de queda, mas, é fundamental desenvolver estudos que determinem as doses mínimas de treino capazes de reverter os quadros de perda funcional do idoso.

Por fim, em linha com os resultados dos dados analisados, consideramos que os programas de promoção de EF vocacionados para a população sénior devam seguir alguns critérios de qualidade a considerar. Os programas devem refletir os contextos sociais e culturais em que se integram, através da criação de sistemas locais em rede; devem envolver múltiplos agentes e parceiros (autarquias, serviços de saúde, setor privado, universidades); devem ter modelos de implementação bem definidos (estruturados e operacionalizados, baseados em evidência científica, suportados teoricamente, incorporando sistemas de monitorização); e devem partir de uma sólida compreensão e adequação à população-alvo, procurando o seu envolvimento e a equidade no acesso.

Referências

1. ACSM. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults : Guidance for Prescribing Exercise. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213febf>
2. ACSM. (2016). Exercise and physical activity for older adults. *American College of Sports Medicine*, 11(16), 9457–9468. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>
3. ACSM. (2018). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (Wolters, Ed.) (Tenth Edition).
4. Aibar-Almazán, A., Martínez-Amat, A., Cruz-Díaz, D., De la Torre-Cruz, M. J., Jiménez-García, J. D., Zagalaz-Anula, N., & Hita-Contreras, F. (2019). Effects of Pilates on fall risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 19(10), 1386–1394. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1595739>
5. Akyol, A. D. (2007). Falls in the elderly: what can be done? *International Nursing Review*, 54(2), 191-196. doi:10.1111/j.1466-7657.2007.00505.x
6. Ambrose A, Paul G, Hausdorff J. Risk factors for falls among older adults: a review of the literature. *Maturitas*. 2013;75:51–61.
7. Ashe M., Miller W., Eng J. & Noreau N. (2009). Older Adults, Chronic Disease and Leisure-time Physical Activity. *Gerontology*. 55 (1): 64-72. DOI: 10.1159/000141518.
8. Axer, H., Axer, M., Sauer, H., Witte, O., & Hagemann, G. (2010). Falls and gait disorders in geriatric neurology. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 112, 265–274.
9. Barnett, A., Smith, B., Lord, S. R., Williams, M., & Baumann, A. (2003). Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 32(4 CC-HS-HANDSRCH CC-Bone, Joint and Muscle Trauma CC-SR-REHAB CC-Heart), 407-414. Retrieved from <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-00449680/full>

10. Barreto PD, Rolland Y, Vellas B, Maltais M. Association of Long-term Exercise Training With Risk of Falls, Fractures, Hospitalizations, and Mortality in Older Adults A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2019;179(3):394–405.
11. Bauer, C. M., Gröger, I., Rupprecht, R., Tibesku, C. O., & Gassmann, K. G. (2010). Reliability of static posturography in elderly persons. *Z Gerontol Geriatr*, 43(4), 245–248. <https://doi.org/10.1007/s00391-009-0052-6>
12. Bauman A., Merom D., Bull F., Buchener D. & Singh M. (2016). Updating the Evidence for Physical Activity: Summative Reviews of the Epidemiological Evidence, Prevalence, and Interventions to Promote “Active Aging”. *Gerontologist*, 56, S2, S268–S280. DOI:10.1093/geront/gnw031.
13. Baydal-Bertomeu, J. M., Guillem, R. B., Soler-Gracia, C., Moya, M. F., Prat, J. M., & Guzmán, R. B. (2004). Determinación de los patrones de comportamiento postural en población sana española. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 55(6), 260–269. [https://doi.org/10.1016/s0001-6519\(04\)78520-9](https://doi.org/10.1016/s0001-6519(04)78520-9)
14. Beling, J., & Roller, M. (2009). Multifactorial intervention with balance training as a core component among fall-prone older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy* (2001), 32(3 CC-Injuries CC-Bone, Joint and Muscle Trauma), 125-133. Retrieved from <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-00735225/full>
15. Biswas, A., Oh, P., Faulkner, G., Bajaj, R., Silver, M., Mitchell, M., & Alter, D. (2015). Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults a systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 162(2), 123–132. <https://doi.org/10.7326/M14-1651>
16. Blain, H., Carriere, I., Sourial, N., Berard, C., Favier, F., Colvez, A., & Bergman, H. (2010). Balance and walking speed predict subsequent 8-year mortality independently of current and intermediate events in well-functioning women aged 75 years and older. *Journal of Nutrition Health & Aging*, 14(7), 595–600. <https://doi.org/10.1007/s12603-010-0111-0>

17. Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ, Dallosso H, Ebrahim S., Arie TH, et al. Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. *Age Ageing*. 1988;17(6):365–72.
18. Blewitt CL, Chockalingam N. The role of “non-traditional” physical activities in improving balance in older adults: A review. *J Hum Sport Exerc*. 2017;12(2).
19. Boisdontier MP, Cheval B, Chalavi S, Ruitenbeek P Van, Leunissen I, Levin O, et al. Neurobiology of Aging Individual differences in brainstem and basal ganglia structure predict postural control and balance loss in young and older adults. *Neurobiol Aging* [Internet]. 2017;50:47–59. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2016.10.024>
20. Brenton-Rule A, Dalbeth N, Bassett S, Menz HB, Rome K. The incidence and risk factors for falls in adults with rheumatoid arthritis: a systematic review. *Semin Arthritis Rheum*. 2015;44(4):389–98.
21. Briggs A., Cross M., Hoy D., Sanchez-Riera L., Blyth F., Woolf A. & March L. (2016). *Gerontologist*, 56, S2: S243–S255. DOI:10.1093/geront/gnw002.
22. Bueno, C. A., Padilla, R. F., Jiménez, M. J. J., Peinado, A. C. A., & Gálvez, V. R. (2000). Risk factors in falls among the elderly according to extrinsic and intrinsic precipitating causes. *European Journal of Epidemiology*, 16(9.), 849- 859.
23. Cadore E., Rodriguez-Manãs L., Sinclair A. & Izquierdo M. (2013). Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. *Rejuvenation Research*, 16 (2). DOI:10.1089/rej.2012.1397.
24. Carvalho, J. (2014). Pode o exercício físico ser um bom medicamento para o envelhecimento saudável? *Acta Farmacêutica Portuguesa*, 3, 123-130.
25. Chekroud, S., Gueorguieva, R., Zheutlin, A., Paulus, M., Krumholz, H., Krystal, J., & Chekroud, A. (2018). Association between physical exercise and mental health in 1 · 2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: a cross-sectional study. *The Lancet Psychiatry*, 5(9), 739–746. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30227-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30227-X)
26. Clemson, L.; Fiatarone Singh, M. A.; Bundy, A.; Cumming, R. G.; Manollaras, K.; O’Loughlin, P. & Black, D. (2012). Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people

- (the LiFE study): randomised parallel trial. *British Medical Journal*, 345, e4547.
27. Costa-Dias, M., Oliveira, A., & Ferreira, P. (2014). Adaptação cultural e linguística e validação da Escala de Quedas de Morse. *Revista de Enfermagem*, 4(2), 7–17.
 28. Craig, C., Marshall, A., Sjoström, M., Bauman, A., Booth, M., Ainsworth, B., ... Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire : 12-Country Reliability and Validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381–1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
 29. Cruz-Jentoft, A., Baeyens, J., Bauer, J., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., ... Zamboni, M. (2010). Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*, 39(4), 412–423. <https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
 30. Daskalopoulou, C., Stubbs, B., Kralj, C., Koukounari, A., Prince, M., & Prina, A. M. (2017). Physical activity and healthy ageing : A systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. *Ageing Research Reviews*, 38, 6–17. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2017.06.003>
 31. De Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T., & Millán-Calenti, J. C. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: A systematic review of randomized controlled trials Physical functioning, physical health and activity. *BMC Geriatrics*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0155-4>
 32. Deandrea, S., Lucenteforte, E., Bravi, F., Foschi, R., La Vecchia, C., & Negri, E. (2010). Risk Factors for Falls in Community-dwelling Older People. *Epidemiology*, 21(5), 658–668. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e3181e89905>
 33. Delbaere, K., Close, J. C. T. T., Heim, J. J., Sachdev, P. S., Brodaty, H., Slavin, M. J., ... Lord, S. R. (2010). A multifactorial approach to understanding fall risk in older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(9), 1679–1685. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03017.x>
 34. Delbaere, K., Close, J., Brodaty, H., Sachdev, P., & Lord, S. (2010). Determinants of disparities between perceived and physiological risk of

- falling among elderly people: cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 341, c4165.
35. Delbaere, K.; Close, J. C. T.; Mikolaizak, S.; Sachdev, P. S.; Brodaty, H. & Lord, S. R. (2010). The Falls Efficacy Scale International (FES-I). A comprehensive longitudinal validation study. *Age and Ageing*, (39), 210-216. <https://doi.org/10.1093/ageing/afp225>
 36. Deslandes A. (2013). The biological clock keeps ticking, but exercise may turn it back. *Arq Neuropsiquiatr*, 71 (2): 113-118.
 37. Despacho n.1400-A/2015 da Direção Geral de Saúde (2011). *Diário da República*; II série, n.o 28.
 38. DGS. (2012). Programa Nacional de Prevenção de Acidentes - Projeto: COM MAIS CUIDADO. Prevenção de Acidentes Domésticos com Pessoas Idosas. Manual de Apoio e Formulário. Lisboa: Direção Geral Da Saúde
 39. Dhalwani, N. N., Fahami, R., Sathanapally, H., Seidu, S., Davies, M. J., & Khunti, K. (2017). Association between polypharmacy and falls in older adults : a longitudinal study from England. *British Medical Journal*, 1–8. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016358>
 40. Dipietro, L., Campbell, W., Buchner, D., Erickson, K., Powell, K., Bloodgood, B., ... Olson, R. (2019). Physical Activity, Injurious Falls, and Physical Function in Aging: An Umbrella Review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6), 1303–1313. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001942>
 41. Downton J, Andrews K. Prevalence, characteristics and factors associated with falls among the elderly living at home. *Aging (Albany NY)*. 1991;3(3):219–28.
 42. Effective Public Health Practice Project. (1998). Quality Assessment Tool For Quantitative Studies. Hamilton, ON: Effective Public Health Practice Project. Available from: <https://merst.ca/ephpp/>
 43. Eynon N., Yamin C., Ben-Sira D. & Sagiv M. (2009). Optimal health and function among the elderly: lessening severity of ADL disability. *Eur Rev Aging Phys Act.*, 6: 55–61. DOI:10.1007/s11556-009-0048-7.
 44. Fairhall, N., Kurrle, S., Sherrington, C., Lord, S., Lockwood, K., John, B., ... Cameron, I. D. (2015). Effectiveness of a multifactorial intervention on preventing development of frailty in pre-frail older people: study protocol for

- a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 5(2), e007091.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007091>
45. Fairhall, N., Sherrington, C., Lord, S. R., Kurrle, S. E., Langron, C., Lockwood, K., ... Cameron, I. D. (2014). Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 43(5), 616-622.
<https://doi.org/10.1093/ageing/aft204>
 46. Fernandes A., Ferreira J., Stolt L., Brito G., Clementino A. Sousa N. (2012). Effects of physical training on gait performance and functional mobility in elderly. *Fisioter. Mov.*, v. 25, n. 4, p. 821-830.
 47. Fernandez-Alonso, L., Muñoz-García, D., & Touche, R. (2016). The level of physical activity affects the health of older adults despite being active. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(3), 194–201.
<https://doi.org/10.12965/jer.1632566.283>
 48. Fletcher, G. F., Landolfo, C., Niebauer, J., Ozemek, C., Arena, R., & Lavie, C. J. (2018). Reprint of: Promoting Physical Activity and Exercise: JACC Health Promotion Series. *Journal of the American College of Cardiology*, 72(14), 1622–1639. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.2141>
 49. Foley, N., Bhogal, S., Teasell, R., Bureau, Y., & Speechley, M. (2006). Estimates of quality and reliability with the physiotherapy evidence-based database scale to assess the methodology of randomized controlled trials of pharmacological and nonpharmacological interventions. *Physical Therapy*, 86, 817–824.
 50. Foster, L., & Walker, A. (2015). Active and successful aging: A european policy perspective. *Gerontologist*, 55(1), 83–90.
<https://doi.org/10.1093/geront/gnu028>
 51. Franse, C., Rietjens, J., Burdorf, A., Van Grieken, A., Korfage, I., Heide, A., ... Raat, H. (2017). A prospective study on the variation in falling and fall risk among community-dwelling older citizens in 12 European countries. *BMJ Open*, 7(6). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-015827>
 52. Gillespie L., Robertson M., Gillespie W., Lamb S., Gates S., Cumming R., Rowe B. (2009). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 2. Art. No.: CD007146. DOI: 10.1002/14651858.CD007146.pub2.

53. Gillespie L., Robertson M., Gillespie W., Sherrington C., Gates S., Clemson L. & Lamb S. (2013). Interventions for preventing fall in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 9. Art. No.: CD007146
54. Gillespie, L., Robertson, C., Gillespie, W., Sherrington, C., Gates, S., Clemson, L., & Lamb, S. (2012). Interventions for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9(9), 1–416. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub3>
55. Goodwin, V. A., Abbott, R. A., Whear, R., Bethel, A., Ukoumunne, O. C., Thompson-Coon, J., & Stein, K. (2014). Multiple component interventions for preventing falls and fall-related injuries among older people: Systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 14(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-14-15>
56. Gregg, E., Pereira, M., & Caspersen, C. (2000). Physical activity, falls, and fractures among older adults: A review of the epidemiologic evidence. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(8), 883–893. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2000.tb06884.x>
57. Gschwind YJ, Kressig RW, Lacroix A, Muehlbauer T, Pfenninger B, Granacher U. A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*. 2013 Oct;13:105.
58. Hairi N, Cumming RG, Naganathan V, D.J. H, Le Couteur DG, Creasey H, et al. Loss of muscle strength, mass (sarcopenia), and quality (specific force) and its relationship with functional limitation and physical disability: the Concord Health and Ageing in Men Project. *J Am Geriatr Soc*. 2010;58:2055–62.
59. Halvarsson A, Franzen E, Stahle A. Balance training with multi-task exercises improves fall-related self-efficacy, gait, balance performance and physical function in older adults with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 2015;29(4):365-375. Available from: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-01287713/full>
60. Hartholt, K., Van Beeck, E., Polinder, S., Velde, N., Lieshout, E., Panneman, M., ... Patka, P. (2011). Societal consequences of falls in the older

- population: Injuries, healthcare costs, and long-term reduced quality of life. *Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care*, 71(3), 748–753. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181f6f5e5>
61. Hautier C. & Bonnefoy M. (2007). Training for Older Adults. *Annales de réadaptation et de médecine physique* 50: 475–479.
 62. Heinrich, S.; Rapp, K.; Rissmann, U.; Becker, C. & König, H. (2010). Cost of falls in old age: a systematic review. *Osteoporosis International*, 6(21), 891-902.
 63. Hernandez D, & Rose, D. (2008). Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance scale. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(12), 2309–2315. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2008.05.020>
 64. Hita-Contreras, F., Martínez-Amat, A., Lomas-Vega, R., Álvarez, P., Aránega, A., Martínez-López, E., & Mendoza, N. (2013). Predictive value of stabilometry and fear of falling on falls in postmenopausal women. *Climacteric*, 16(5), 584–589. <https://doi.org/10.3109/13697137.2012.733464>
 65. Hopewell, S., Adedire, O., Copsey, B., Boniface, G., Sherrington, C., Clemson, L., ... Lamb, S. (2018). Multifactorial and multiple component interventions for preventing falls in older people living in the community (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012221.pub2>. www.cochranelibrary.com
 66. Howe T., Rochester L., Jackson A., Banks P. & Blair V. (2007). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (4). DOI:10.1002/14651858.
 67. Howe T., Rochester L., Neil F., Skelton D. & Ballinger C. (2011). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 11. Art. No.: CD004963.
 68. Huang, A.; Mallet, L.; Rochefort, C.; Egale, T.; Buckeridge, D. L. & Tamblyn, R. (2012). Medication related falls in the elderly: causative factors and preventive strategies. *Drugs Aging*, 29(5), 539- 576.
 69. Hurtig-Wennlf, A., Hagstrmer, M., & Olsson, L. (2010). The International Physical Activity Questionnaire modified for the elderly: Aspects of validity

- and feasibility. *Public Health Nutrition*, 13(11), 1847–1854.
<https://doi.org/10.1017/S1368980010000157>
70. Karlsson, M., Vonschewelov, T., Karlsson, C., Coster, M., & Rosengren, B. (2013). Prevention of falls in the elderly: A review. *Scandinavian Journal of Public Health*, 41(5), 442–454. <https://doi.org/10.1177/1403494813483215>
 71. Kellogg International Working Group. (1987). The prevention of falls in later life. *Danish medical bulletin* (Vol. 34).
 72. Kendrick D., Kumar A., Carpenter H., Zijlstra G., Skelton D., Cook J., ... Delbaere K. (2014). Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 11. Art.No.: CD009848. DOI:10.1002/14651858.CD009848.pub2.
 73. Kennis E., Verschueren S., Bogaerts A., Van Roie E., Boonen S., Delecluse C. (2013). Long-Term Impact of Strength Training on Muscle Strength Characteristics in Older Adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 94: 2054-60.
 74. Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M., ... Sone, H. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*, 301(19), 2024–2035.
<https://doi.org/10.1001/jama.2009.681>
 75. Koopman, R. (2010). Exercise and protein nutrition Dietary protein and exercise training in ageing. *Proceedings of the Nutrition Society*, 70: 104–113.
 76. Labra, C., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T., & Millán-Calenti, J. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: A systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics*, 15(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12877-015-0155-4>
 77. Lafond, D., Corriveau, H., Hébert, R., & Prince, F. (2004). Intrasession reliability of center of pressure measures of postural steadiness in healthy elderly people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(6), 896–901.
 78. Lamb S., Jorstad-Stein E., Hauer K., Becker C. (2005). Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of

- Falls Network Europe consensus. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53 (9): 1618–22.
79. Lamb, S., Becke, C., Gillespie, L., Smith, J., Finnegan, S., Potte, R., (2011) Reporting of complex interventions in clinical trials: development of a taxonomy to classify and describe fall-prevention interventions. *Trials*, 14, 2–9.
 80. Le Clair, K., & Riach, C. (1996). Postural stability measures: what to measure and for how long. *Clinical Biomechanics*, 11(3), 176–178.
 81. Lee, H., Chang, K., Tsauo, J., Hung, J., Huang, Y., & Lin, S. (2013). Effects of a multifactorial fall prevention program on fall incidence and physical function in community-dwelling older adults with risk of falls. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(4), 606–615. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.11.037>
 82. Leirós-Rodríguez, R., García-Soidán, J. L., & Romo-Pérez, V. (2019). Analyzing the Use of Accelerometers as a Method of Early Diagnosis of Alterations in Balance in Elderly People: A Systematic Review. *Sensors*, 19(8). <https://doi.org/10.3390/s19183883>
 83. Liguori, I., Russo, G., Aran, L., Bulli, G., Curcio, F., Della-Morte, D., ... Abete, P. (2018). Sarcopenia: Assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 913–927. <https://doi.org/10.2147/CIA.S149232>
 84. Lima GA, Vilaca KHC, Lima NKC, Moriguti JC, Ferriolli E. Balance and aerobic capacity of independent elderly: a longitudinal cohort study. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15(4):272–7.
 85. Liu-ambrose, T., Davis, J., Best, J., Dian, L., Madden, K., Cook, W., ... Khan, K. M. (2019). Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall A Randomized Clinical Trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 321(21), 2092–2100. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.5795>
 86. Loureiro, V., Gomes, M., & Gradek, J. (2019). Physical fitness, balance and falls in older adults. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 29(87), 10–19. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.7802>
 87. Lusardi, M., Fritz, S., Middleton, A., Allison, L., Wingood, M., Phillips, E., ... Chui, K. (2017). Determining Risk of falls in community dwelling older

- adults: A systematic review and meta-analysis using posttest probability. *Journal of Geriatric Physical Therapy* (Vol. 40). <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000099>
88. Maher, C., Sherrington, C., Herbert, R., Moseley, A., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713–721.
 89. Marques-Vieira, C. M. A., Sousa, L. M. M., Severino, S., Sousa, L., & Caldeira, S. (2016). Cross-cultural validation of the falls efficacy scale international in elderly: Systematic literature review. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*, 7(3), 72–76. <https://doi.org/10.1016/j.jcgg.2015.12.002>
 90. Martin, F. (2011). Falls risk factors: assessment and management to prevent falls and fractures. *Canadian Journal on Aging*, 30(1), 33–34.
 91. Massy-westropp, N., Gill, T., Taylor, A., Bohannon, R., & Hill, C. (2011). Hand Grip Strength: age and gender stratified normative data in a population-based study. *BMC Research Notes*, 4(127).
 92. Matchar, D. B., Duncan, P. W., Lien, C. T., Ong, M. E. H., Lee, M., Gao, F., ... Eom, K. (2016). Randomized Controlled Trial of Screening, Risk Modification, and Physical Therapy to Prevent Falls Among the Elderly Recently Discharged From the Emergency Department to the Community: the Steps to Avoid Falls in the Elderly Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, (no pagina). <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.014>
 93. Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G., & Kashman, N. (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *Journal of Hand Surgery*, 9(2), 222–226. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(84\)80146-X](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(84)80146-X)
 94. Maughan KK, Lowry KA, Franke WD, Smiley-Oyen AL. The dose-response relationship of balance training in physically active older adults. *J Aging Phys Act*. 2012;20(4):442–55.
 95. McPhee, J., French, D., Jackson, D., Nazroo, J., Pendleton, N., & Degens, H. (2016). Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. <https://doi.org/10.1007/s10522-016-9641-0>
 96. Ministério da Saúde. Plano Nacional para a Segurança dos Doentes 2015-2020 [Internet]. 2015. Available from: <https://dre.pt/application/file/66457154>

97. Moghadam, M., Ashayeri, H., Salavati, M., Sarafzadeh, J., Taghipoor, K. D., Saeedi, A., & Salehi, R. (2011). Reliability of center of pressure measures of postural stability in healthy older adults: Effects of postural task difficulty and cognitive load. *Gait & Posture*, 33(4), 651–655. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.02.016>
98. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. (2010) Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*. ;8(8):336–41.
99. Moncada, L. (2011). Management of Falls in Older Persons: A Prescription for Prevention. *American Family Physician*, 84(11), 1265–1276.
100. Moniz-Pereira, V., Carnide, F., Machado, M., Andre, H., & Veloso, A. P. (2012). Falls in Portuguese older people: procedures and preliminary results of the study Biomechanics of Locomotion in the Elderly. *Acta Reumatol Port*, 37(4), 324-332.
101. Montero-Fernandez, N., & Serra-Rexach, J. A. (2013). Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49(1), 131–143.
102. Morrison, A., Fan, T., Sen, S., & Weisenfluh, L. (2013). Epidemiology of falls and osteoporotic fractures: a systematic review. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*, 5, 9–18. <https://doi.org/10.2147/CEOR.S38721>
103. Muir, S. W., Berg, K., Chesworth, B., Klar, N., & Speechley, M. (2010). Modifiable Risk Factors Identify People Who Transition from Non-fallers to Fallers in Community-Dwelling Older Adults: A Prospective Study. *Physiotherapy Canada*, 62(4), 358–367.
104. Nelson, M., Rejeski, J., Blair, S., Duncan, P., Judge, J., King, A., ... Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1435–1445. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616aa2>
105. Oliveira MR De, Rubens A, Dascal JB, Teixeira DC. Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women : A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* [Internet]. 2014;59(3):506–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2014.08.009>

106. Orr, R., Raymond, J., & Singh, M. (2008). Efficacy of Progressive Resistance Training on Balance Performance in Older Adults A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Sports Medicine*, 38(4), 317–343. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838040-00004>
107. Owen, N., Healy, N., Matthews, C., & Dunstan, D. (2010). Too Much Sitting: The Population Health Science of Sedentary Behavior. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 105–113.
108. Pajala, S., Era, P., Koskenvuo, M., Kaprio, J., Törmäkangas, T., & Rantanen, T. (2008). Force platform balance measures as predictors of indoor and outdoor falls in community-dwelling women aged 63-76 years. *The Journals of Gerontology Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(2), 171–178. <https://doi.org/10.1093/gerona/63.2.171>
109. Park, S. (2018). Tools for assessing fall risk in the elderly: a systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0749-0>
110. Peeters, G., Schoor, N., & Lips, P. (2009). Fall risk: the clinical relevance of falls and how to integrate fall risk with fracture risk. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 23(6), 797–804. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2009.09.004>
111. Pereira C., Vogelaere P., & Baptista F. (2008). Role of physical activity in the prevention of falls and their consequences in the elderly. *Eur Rev Aging Phys Act*, 5: 51–58. DOI 10.1007/s11556-008-0031-8
112. Perula, L., Varas-Fabra, F., Rodriguez, V., Ruiz-Moral, R., Fernandez, J., & Gonzalez, J. (2012). Effectiveness of a multifactorial intervention program to reduce falls incidence among community-living older adults: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(10), 1677–1684. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.03.035>
113. Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39, 142–148.
114. Pollock, R. D., Martin, F. C., & Newham, D. J. (2012). Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: a single-blind randomized controlled

- trial. *Clinical Rehabilitation*, 26(10), 915–923. doi:
doi:<https://doi.org/10.1177/0269215511435688>
115. Rechel, B., Grundy, E., Robine, J., Cylus, J., MacKenbach, J., Knai, C., & McKee, M. (2013). Ageing in the European Union. *The Lancet*, 381(9874), 1312–1322. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62087-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62087-X)
 116. Renfro, M., Maring, J., Bainbridge, D., & Blair, M. (2016). Fall Risk Among Older Adult High-Risk Populations: a Review of Current Screening and Assessment Tools. *Current Geriatrics Reports*. <https://doi.org/10.1007/s13670-016-0181-x>
 117. Ricci, N. A., Gazzola, J. M., & Coimbra, I. B. (2009). Sistemas Sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. *The International Tinnitus Journal*, 13(2), 132–137. doi:<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2005000100009>
 118. Riebe, DD., Ehrman, J., Liguori, G., Magal, M., (2016) ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. .
 119. Rikli, E., & Jones, J. (1999). Development and validation of functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129–161.
 120. Rikli, R., & Jones, C. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*, 53(2), 255–267. <https://doi.org/10.1093/geront/gns071> PMID: 22613940
 121. Rose, D. J. (2015). The role of exercise in preventing falls among older adults. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 19(3), 23–29.
 122. Rose, D. J., & Hernandez, D. (2010). The role of exercise in fall prevention for older adults. *Clinics in Geriatric Medicine*, 26(4), 607–631. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2010.07.003>
 123. Rose, D., Lucchese, N., & Wiersma, L. (2006). Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(11), 1478–1485.
 124. Rubenstein, L. & Josephson, K. (2002). The epidemiology of falls and syncope. *Clinics in Geriatric Medicine*, 18(2), 141-158.

125. Rubenstein, L. (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age and Ageing*, 2(35), 37-41. <https://doi.org/doi:10.1093/ageing/afl084>
126. Rubenstein, L. Z., Powers, C. M., & Maclean, C. H. (2001). Quality Indicators for the Management and Prevention of Falls and and Mobility Problems in Vulnerable Elders. *Annals of Internal Medicine*, 135.
127. Ruhe, A., Fejer, R., & Walker, B. (2010). The test-retest reliability of centre of pressure measures in bipedal static task conditions--a systematic review of the literature. *Gait Posture*, 32(4), 436–445. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.09.012>
128. Sagiv M. (2007). The role of physical activity in the elderly as primary prevention. *Eur Rev Aging Phys Act*, 4: 59–60. DOI 10.1007/s11556-007-0024-z.
129. Sagiv M. (2008). Editorial: promotion for physical activity in elderly. *Eur Rev Aging Phys Act*, 5:59–60. DOI 10.1007/s11556-008-0038-1.
130. Sardinha, L., & Baptista, F. (2005). *Avaliação da Aptidão Física e do Equilíbrio de Pessoas Idosas - Baterias de Fullerton*. (FMH, Ed.). Lisboa.
131. Sartini M, Cristina M, Spagnolo A, Cremonesi P, Costaguta C, Monacelli F, et al. The epidemiology of domestic injurious falls in a community dwelling elderly population: an outgrowing economic burden. *Eur J Public Health*. 2010;604–6.
132. Schoene D, Valenzuela T, Lord SR, de Bruin ED. The effect of interactive cognitive-motor training in reducing fall risk in older people: a systematic review. *BMC Geriatr*. 2014;14(107).
133. Scoppa, F., Capra, R., Gallamini, M., & Shiffer, R. (2013). Clinical stabilometry standardization: basic definitions—acquisition interval—sampling frequency. *Gait & Posture*, 37(2), 290–292. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.07.009>
134. Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JCT, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults : an updated meta-analysis and best practice recommendations. 2011;22:78–83.
135. Sherrington C., Michaleff Z., Fairhall N., Paul S., Tiedemann A., Whitney J., ... Lord S. (2017). Exercise to prevent falls in older adults: an

- updated systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 51: 1749–1757. DOI:10.1136/bjsports-2016-096547.
136. Siegrist, M., Freiburger, E., Geilhof, B., Salb, J., Hentschke, C., Landendoerfer, P., ... Blank, W. A. (2016). Fall Prevention in a Primary Care Setting The Effects of a Targeted Complex Exercise Intervention in a Cluster Randomized Trial. *Deutsches Ärzteblatt International*, 113(21), 365+. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0365>
 137. Silva, P., Graça, P., Mata, F., Arriaga, M., & Silva, A. (2016). Estratégia Nacional para a Promoção da Atividade Física, da Saúde e do Bem-Estar (ENPAF) Portugal: Ministério da Saúde. Direção-Geral da Saúde (DGS).
 138. Skelton D, & Todd C. (2004). What are the main risk factors for falls amongst older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? *World Health Organization*, (March), 1–28. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132838>
 139. Skelton, D., Close, J., Becker, C., & Zijlstra, W. (2007). Prevention of Falls Network Europe: A thematic network aimed at introducing good practice in effective falls prevention across Europe. Four years on. *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions*, 7(3), 273–278. <https://doi.org/10.1007/s10433-004-0008-z>
 140. Stathi, A., Gilbert, H., Fox, K. R., Coulson, J., Davis, M., & Thompson, J. L. (2012). Determinants of Neighborhood Activity of Adults Age 70 and Over : A Mixed-Methods Study, 148–170.
 141. Stattin, K., Michaëlsson, K., Larsson, S., Wolk, A., & Byberg, L. (2017). Leisure-Time Physical Activity and Risk of Fracture: A Cohort Study of 66,940 Men and Women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 32(8), 1599–1606. <https://doi.org/10.1002/jbmr.3161>
 142. Taylor D. (2013). Physical activity is medicine for older adults. *Postgrad Med J*, 0: 1–7. DOI:10.1136/postgradmedj-2012-131366.
 143. Thomas, E., Battaglia, Giuseppe Patti, A., Brusa, J., Leonardi, V., Palma, A., & Bellafiore, M. (2019). Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine*, 98(27). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016218>
 144. Tinetti M, Speechley M, Ginter S. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319:1701–7.

145. Tinetti, M., Deleon, C., Doucette, J., & Baker, D. (1994). Fear of Falling and Fall-Related Efficacy in Relationship to Functioning Among Community-Living Elders. *Journals of Gerontology*, 49(3), M140--M147. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.3.M140>
146. Tood C, Skelton D. What are the main risk factors for falls among older people and what are the most effective interventions to prevent these falls? Copenhagen; 2004.
147. Toraman A, Yıldırım Ü. The falling risk and physical fitness in older people. *Arch Gerontol Geriatr*. 2010;51(2):222–6.
148. Treacy D, Schurr K, Lloyd B, Sherrington C.(2015) Additional standing balance circuit classes during inpatient rehabilitation improved balance outcomes: an assessor-blinded randomised controlled trial. *Age Ageing*. ;44(4):580–6.
149. UN-DESA. (2017). World Population Ageing 2017. World Population Ageing 2017, 1–124. <https://doi.org/ST/ESA/SER.A/348>
150. United Nation, D. of E. and S. A. of the U. N. (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper (Vol. 91).
151. Valdés-Badilla, P., Gutiérrez-García, C., Pérez, Gutiérrez, M., Vitoria-Vargas, R., & López-Fuenzalida, A. (2017). Effects of Physical Activity Governmental Programs on Health Status in Independent Older Adults: A Systematic Review. *Journal of Aging and Physical Activity*, 26(1), 1–44. <https://doi.org/10.1123/japa.2017-0396>
152. Vasconcelos, K., Dias, J., Bastone, A., Vieira, R., Andrade, A., Perracini, M., ... Dias, R. (2016). Handgrip strength cutoff points to identify mobility limitation in community-dwelling older people and associated factors. *Journal of Nutrition, Health and Aging*, 20(3), 306–315. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.05.029>
153. Volaklis KA, Halle M, Meisinger C. Muscular strength as a strong predictor of mortality: A narrative review. *J Intern Med*. 2015;26(5).
154. Vries NM De, Ravensberg CD Van, Hobbelen JSM, Rikkert MGMO, Staal JB, Sanden MWGN Der. Effects of physical exercise therapy on mobility , physical functioning , physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility , physical disability

- and / or multi-morbidity: A meta-analysis. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2012;11(1):136–49. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2011.11.002>
155. WHO. (2007). WHO Global Report on Falls Prevention in Older Age. *Community Health*, 53. https://doi.org/978_92_4_156353_6
 156. WHO. (2010). Global recommendations on physical activity for health. WHO Press.
 157. WHO. (2014). Targets and indicators for Health 2020. Copenhagen, Denmark. : WHO Regional Office for Europe.
 158. WHO. (2018). Global action plan on physical activity 2018-2030. Copenhagen, Denmark. : WHO Regional Office for Europe.
 159. World Health Organization. (2015). Ageing and health. Retrieved November 15, 2019, from <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Anexos

Anexo A – Instrumentos Utilizados

Anexo B – Declaração de Consentimento Informado

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

ANEXO A – INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

a)- Questionário Sociodemográfico

Data da Avaliação ____/____/____

Nº do Cartão de Cidadão

--	--	--	--



Apenas os últimos 4 dígitos

AVALIAÇÃO DE RISCO E PREVENÇÃO DE QUEDA



CARATERIZAÇÃO SÓCIODEMOGRÁFICA

1. Género

--	--

2. Data de Nascimento ____

3. Idade: ____

4. Estado civil:

☐ Solteir ☐ Casado/a/uni ☐ Divo ☐ Vi ☐
o/a ão de facto rciado/a úvo(a)

5. Escolaridade:

1º ciclo do Ensino Básico (1º ao 4º ano)

2º ciclo do Ensino Básico (5º ao 6º ano)

3º ciclo do Ensino Básico (7º ao 9º ano)

Ensino Secundário (10º ao 12º ano)

Ensino Superior (Licenciatura, Mestrado,
Doutoramento)

Nenhum nível de escolaridade

6. Com quem vive:

--

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

S F (qu Lar
 ozinho amília em: __)

7. Toma algum medicamento? (Regime terapêutico)

im ão

Se **sim**, indique o n.º de medicamentos

8. Toma alguma medicação e/ou Heparina Intravenosa?

im ão

9. Precisa de apoio na marcha/deambulação?

im ão

Se **sim**, indique qual
 auxiliar de Marcha

na

Bengala

Canadia

Andarilh

o

Apoia-se na mobília

10. É capaz de ir à casa de banho sozinho?

im ão

11. A sua situação financeira responde às necessidades básicas de:

	Satisfaz	Satisfaz pouco	Não Satisfaz
o Alimentação			
Higiene			
Saúde			

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

12. Patologias referidas pelo utente

Patologia	Sim	Não
Diabetes		
Hipertensão Arterial		
AVC / AIT		
Dislipidémias		
Doenças Cardíacas		
Doenças oncológicas		
Doenças respiratórias		
Outras doenças		

13. Queixas de Saúde

	Sim	Não
Queixas musculo esqueléticas		
Queixas de visão		
Queixas de audição		
Queixas de outros órgãos / Sistemas		
Queixas e/ou alterações nos pés		



HISTÓRICO DE QUEDA, MEDO DE CAIR E ATIVIDADE FÍSICA

14. Já sofreu alguma queda, no último ano?

Sim ☐ Não ☐

15. Se **SIM**, quantas vezes

caiu?

XS

1 ☐
☐
☐
☐

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

2

a 3 xs

+

de 3 xs

N

ão sabe

16. Se **SIM**, como?

Tropear em tapetes ou

(possível mais que uma fiosa)

Desequilibrar-se, tontura

resposta)

Subir ou descer degraus sem apoio

Falta de iluminação

Não sabe responder

Outro: _____

17. Tem medo de cair?

nhum

Ne

Po

uco

Al

gum

M

uito

18. Atualmente participa em algum programa de exercício físico?

im

ão

N

19. Se **SIM**, qual a modalidade?

20. Número de vezes por semana

21. Duração de cada sessão

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja



ESCLA DE EFICÁCIO NAS QUEDAS- INTERNACIONAL

(Trad. e adapt. por Figueiredo, 2014)

Gostaríamos de lhe fazer algumas questões acerca da sua preocupação com a possibilidade de cair. Por favor, responda pensando como desempenha normalmente as atividades abaixo listadas. Se atualmente não realiza alguma atividade (e.g., se alguém faz as compras por si), responda considerando o seu grau de preocupação em cair caso tivesse de a desempenhar. Para cada uma das seguintes atividades, marque com uma cruz a resposta que mais se aproxima da sua opinião.

	Nad a Preocupa do(a) 1	Um pouco preocupa do(a) 2	Moder adamente preocupado(a) 3	Muit o preocupad o(a) 4
1. Limpar a casa (e.g., varrer, aspirar ou limpar o pó)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
2. Vestir-se ou despir-se	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
3. Preparar refeições simples	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
4. Tomar um banho ou um duche	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
5. Ir às compras	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
6. Sentar ou levantar de uma cadeira	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

7. Subir ou descer escadas	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
8. Caminhar pelo bairro	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
9. Alcançar algo acima da cabeça ou no chão	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
10. Ir atender o telefone antes de deixar de tocar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
11. Andar sobre uma superfície escorregadia (e.g., molhada ou com gelo)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
12. Visitar um amigo ou um familiar	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
13. Andar num local com muita gente	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
14. Andar sobre uma superfície irregular (e.g., solo rochoso; pavimento em mau estado)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
15. Subir ou descer uma ladeira	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
16. Sair para um evento social (e.g., ato religioso, encontro de Família, ou encontro no clube).	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja



QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (FORMA CURTA)- VERSÃO PORTUGUESA

Este questionário tem como objetivo determinar o tipo de atividade física que pratica no seu cotidiano.

Todas as questões referem-se à **duração de atividades físicas** que realizou nos **últimos 7 dias** (última semana).

Por favor responda a todas as questões mesmo que não se considere uma pessoa ativa.

Para descrever a intensidade da atividade física, são utilizados dois termos (Moderado e Vigoroso): **Atividade física vigorosa** refere-se a atividades que requerem muito esforço físico e tornam a respiração muito mais intensa que o normal (respiração ofegante).

Atividade física moderada refere-se a atividades que requerem esforço físico moderado e torna a respiração um pouco mais intensa que o normal.

Ao responder às questões considere apenas as atividades físicas que realize durante pelo menos 10

1. A primeira questão refere-se ao tempo que esteve **SENTADO/A** nos últimos 7 dias. Inclui o tempo despendido diariamente no trabalho, em casa, no percurso para o trabalho e durante os tempos livres. Estas questões incluem também o tempo em que está sentado numa secretária, a visitar amigos, a ler ou sentado/deitado a ver televisão.

Nos últimos 7 dias, quanto tempo esteve sentado/a durante o dia?

_____ horas _ minutos

2. Pense no tempo que gastou a **CAMINHAR** nos últimos 7 dias. Inclua caminhar no trabalho e em casa, caminhar para viajar de um lugar para outro e qualquer outra caminhada que faça apenas por recreação, desporto, exercício ou lazer.

Durante os últimos 7 dias, em quantos dias caminhou pelo menos 10 minutos?

_____	Dias	Quanto tempo costuma caminhar num desses dias?			
ou		_____	horas	_____	minutos
<input type="checkbox"/> Nenhum dia					

3. Durante os últimos 7 dias, em quantos dias faz atividade física **MODERADA** como jardinar, limpar, levantar e/ou transportar objetos leves, andar de bicicleta a uma velocidade moderada, natação ou outras atividades de fitness? Não inclua o andar/caminhar.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Pense *apenas* nas atividades físicas que realiza pelo menos 10 minutos seguidos. Não inclua andar.

_____	Dias	Quanto tempo costuma gastar a realizar atividades físicas moderadas num desses dias?			
ou		_____	horas	_____	minutos
<input type="checkbox"/> Nenhum dia					

4. Durante os últimos 7 dias, em quantos dias faz atividade física **VIGOROSA** como levantar e/ou transportar objetos pesados, cavar ou realizar trabalho de construção mais pesado, corte de madeiras, ginástica aeróbica, correr ou andar de bicicleta a uma velocidade elevada?

Pense *apenas* nas atividades físicas que realiza pelo menos 10 minutos seguidos.

_____	Dias	Quanto tempo costuma gastar a realizar atividades físicas vigorosas num desses dias?			
ou		_____	horas	_____	minutos
<input type="checkbox"/> Nenhum dia					

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja



AVALIAÇÃO DA APTIDÃO FÍSICA

Composição Corporal:

Peso: _Kg Altura: _____m

% Massa Gorda: ____ IMC: __kg/m²

1. Aptidão Cardiorrespiratória:

6 minutos a andar: _metros

2. Força e Resistência Muscular:

Flexão do antebraço: _____(nº execuções/30 s) Levantar e Sentar da cadeira: _____(nº execuções/30 s)

Força Preensão Manual: _____ (kgf)

3. Agilidade, Equilíbrio e Velocidade:

Sentado, caminhar 2,44, voltar e sentar: _____, _____(segundos)

Time Up and Go: _____, _____ (segundos)

Equilíbrio Postural (COP): _____ (mm)

4. Flexibilidade:

Sentado e Alcançar

Direita: _____cm Esquerda: _____cm Melhor Resultado: _____cm Alcançar

Atrás das Costas

Direita: _____cm Esquerda: _____cm Melhor Resultado: _____cm

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja



AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO

1. Permanecer de olhos fechados e pés juntos:
 - () 0 – Incapaz de realizar e manter a posição correta sem ajuda
 - () 1 – Capaz de realizar a posição correta sem ajuda, mas incapaz de manter a posição ou os olhos fechados mais de 10 segundos
 - () 2 – Capaz de manter a posição correta com os olhos fechados mais de 10 segundos, mas menos de 30 segundos
 - () 3 – Capaz de manter a posição correta com os olhos fechados durante 30 segundos , desde que haja supervisão próxima.
 - () 4 – Capaz de manter a posição correta com os olhos fechados durante 30 segundos.

2. Alcançar um objeto no plano frontal:
 - () 0 – Incapaz de alcançar o lápis sem dar mais de dois passos
 - () 1 – Capaz de alcançar o lápis, mas necessita de dar dois passos () 2 – Capaz de alcançar o lápis, mas necessita de dar um passo
 - () 3 – Consegue alcançar o lápis sem mover os apoios, mas requer supervisão próxima
 - () 4 – Consegue alcançar o lápis sem mover os apoios, demonstrando segurança.

3. Efetuar uma trajetória circular de 360° sobre um apoio: () 0 – Necessita de ajuda enquanto roda.
 - () 1 – Necessita de supervisão próxima ou instruções enquanto roda.
 - () 2 – Capaz de rodar 360°, mas utiliza mais de quatro passos em ambas as direções.
 - () 3 – Capaz de rodar 360°, mas incapaz de completar a rotação em quatro passos ou menos, numa das direções.
 - () 4 – Capaz de rodar 360° em quatro passos ou menos, em ambas as direções, demonstrando segurança.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

4. Transpor um banco de 15 cm de altura:

() 0 – Incapaz de colocar o apoio no banco sem perda de equilíbrio ou sem ajuda.

() 1 – Capaz de colocar o apoio no banco com o membro inferior dominante, mas: a) arrasta o outro membro inferior, b) contacta o banco com o outro apoio, c) ou ao invés de passar diretamente sobre o banco, balança ao redor; em ambas as direções

() 2 – Capaz de colocar o apoio no banco com o membro inferior dominante, mas: a) arrasta o outro membro inferior, b) contacta o banco com o outro apoio, c) ou ao invés de passar diretamente sobre o banco, balança ao redor; apenas numa direção.

() 3 – Capaz de colocar corretamente o apoio no banco e transpor o outro apoio, em ambas as direções, mas requer supervisão próxima numa ou em ambas as direções.

() 4 – Capaz de completar corretamente o apoio no banco e transpor o outro apoio, em ambas as direções, em segurança e sem ajuda.

5. Dar 10 passos em linha reta:

() 0 – Incapaz de completar os 10 passos sem ajuda

() 1 – Capaz de completar os 10 passos com mais de cinco interrupções.

() 2 – Capaz de completar os 10 passos em cinco ou menos interrupções. () 3

– Capaz de completar os 10 passos em duas ou menos interrupções. () 4 – Capaz de completar os 10 passos sem ajuda e sem interrupções.

6. Equilíbrio sobre um apoio:

() 0 – Incapaz de manter a posição, ou necessita de ajuda para prevenir a queda.

() 1 – Capaz de elevar o membro inferior sem ajuda, mas incapaz de manter a posição mais de 5 segundos.

() 2 – Capaz de elevar o membro inferior sem ajuda, e de manter a posição mais de 5 mas menos de 12 segundos.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

() 3 – Capaz de elevar o membro inferior sem ajuda, e de manter a posição mais de 12 mas menos de 20 segundos.

() 4 – Capaz de elevar o membro inferior sem ajuda e de manter a posição durante 20 segundos.

7. Permanecer de olhos fechados e pés juntos numa superfície de espuma:

() 0 – Incapaz de realizar e manter a posição na superfície de espuma sem ajuda e de manter os olhos fechados

() 1 – Capaz de realizar e manter a posição na superfície de espuma, mas incapaz ou pouco disposto a fechar os olhos.

() 2 – Capaz de realizar e manter a posição na superfície de espuma, com os olhos fechados durante 10 segundos ou menos.

() 3 – Capaz de realizar e manter a posição na superfície de espuma, com os olhos fechados mais de 10 segundos e menos de 20 segundos.

() 4 – Capaz de realizar e manter a posição na superfície de espuma, com os olhos fechados durante 20 segundos.

8. Saltar a dois pés:

() 0 – Incapaz de iniciar a impulsão, ou após impulsão, um ou ambos os apoios permanecem no solo.

() 1 – Capaz de iniciar o salto com os dois apoios, mas um apoio antecipa-se ao outro na impulsão ou na chegada ao solo.

() 2 – Capaz de realizar o salto com os dois apoios, mas incapaz de saltar mais longe que o comprimento dos próprios pés.

() 3 – Capaz de realizar o salto com os dois apoios e com uma distância maior que o comprimento dos próprios pés.

() 4 – Capaz de realizar o salto com os dois apoios e com uma distância maior que duas vezes o comprimento dos próprios pés.

9. Marchar com rotação simultânea da cabeça:

() 0 – Incapaz de dar 10 passos sem ajuda, com rotação da cabeça a 30° no ritmo estabelecido.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

() 1 – Capaz de dar 10 passos sem ajuda, mas incapaz de rodar a cabeça 30º no ritmo estabelecido.

() 2 – Capaz de dar 10 passos, mas não marcha em linha reta enquanto roda a cabeça a 30º ao ritmo estabelecido.

() 3 - Capaz de dar 10 passos em linha reta enquanto roda a cabeça ao ritmo estabelecido, mas roda a cabeça menos de 30º.

() 4 – Capaz de dar 10 passos em linha reta enquanto roda a cabeça a 30º e ao ritmo estabelecido.

10. Controlo da reação postural:

() 0 – Incapaz de manter o equilíbrio; não reage ao nível dos apoios; requer ajuda para restabelecer o equilíbrio.

() 1 – Incapaz de manter o equilíbrio; dá menos de dois passos e requer ajuda para restabelecer o equilíbrio.

() 2 – Incapaz de manter o equilíbrio; dá mais de dois passos mas consegue restabelecer o equilíbrio sem ajuda.

() 3 - Incapaz de manter o equilíbrio; dá um ou dois passos, mas consegue restabelecer o equilíbrio sem ajuda.

() 4 – Incapaz de manter o equilíbrio; mas capaz de restabelecer o equilíbrio sem ajuda, só com um passo.

b) Condição Física

Avaliação da condição física, mais especificamente a força, flexibilidade e aptidão cardiorrespiratória.

Componentes de aptidão física	Teste
Força dos Membros Superiores	1º Flexão de antebraço
Força dos Membros Inferiores	2º 30s Levantar e Sentar
Flexibilidade dos Membros Inferiores	3º Sentado e alcançar

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Flexibilidade dos Membros Superiores	4º Alcançar atrás das costas
Resistência Aeróbia	5º Andar 6 minutos
Agilidade Motora/Equilíbrio Dinâmico	6º Sentar/Andar 2,44m/Sentar
Índice de Massa Corporal	7º Estatura e Peso

Materiais

Teste 1- Permanecer de pé com os pés juntos e os olhos fechados: cronómetro

Teste 2- Alcançar um objeto com inclinação no plano frontal: Lápis e régua de 30 cm.

Teste 3- Efetuar um círculo completo: Nenhum

Teste 4- Transpor um degrau (15cm): Caixa em forma de degrau com 15 cm de altura, 46 cm de largura e 36 cm de profundidade.

Teste 5- Caminhar 10 passos em linha: 1 fita marcadora aderente para marcar o solo com um comprimento que permita ao participante dar 10 passos em linha.

Teste 6- Equilíbrio unipedal: Cronómetro

Teste 7- Permanecer em pé numa superfície de espuma com os olhos fechados: Cronómetro; dois colchões AIREX® (de espuma semirrígida) e superfície antiderrapante (para colocar entre os colchões e o solo).

Teste 8- Saltar a dois pés: 1 marcador com cor distinta (fita aderente, giz ou caneta marcadora), régua de 90 cm (conforme o teste original). Em alternativa pode-se utilizar a marcação do teste “10 passos em linha” e um giz para marcar o comprimento dos pés.

Teste 9- Marcha com rotação da cabeça: Metrónomo programado a 100 batimentos por minuto.

Teste 10- Controlo da reação postural: Nenhum

Critérios de avaliação e execução dos testes

Teste 1 Estatura e peso

Objetivo:

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Avaliar a estatura e o peso corporal de forma a determinar o índice de massa corporal (kg/m^2).

Equipamento:

Analisador de composição corporal TANITA® estadiómetro SECA®.

Calçado: Os participantes devem estar descalços durante a medição da estatura e do peso.

Protocolo para a Estatura:

1. Aplicar verticalmente contra uma parede o estadiómetro SECA®.
2. O participante coloca-se em pé, encostado à parede (incluindo calcanhares), com a parte média da cabeça alinhada (plano de Frankfort) com o estadiómetro.
3. O avaliador coloca o estadiómetro nivelado sobre a cabeça do participante e pede-lhe para olhar em frente.
4. Imediatamente antes do avaliador contabilizar a medida, deve solicitar ao participante para adquirir a postura bem ereta e inspirar.
5. A estatura é a medida (cm) indicada no estadiómetro.

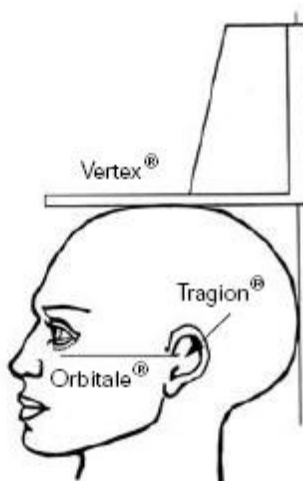


Figura 1: plano de Frankfort (no esquema supra, é a linha entre o bordo inferior da órbita e o bordo superior do meato auditivo externo) Fonte: ISAK. (2001).

Protocolo para o Peso

1. O participante deve despir todas as peças de vestuário pesadas, tais como casacos, camisolas grossas, ficando de preferência em roupa interior.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

2. Caso o participante não possa permanecer em roupa interior, deve ser subtraído o peso da roupa, até 0,45 Kg para mulheres e 0,91 Kg para homens.
3. Solicitar ao participante para subir para o analisador de composição corporal (ou balança), colocando-se na posição ereta, a olhar para a frente.
4. O participante deve colocar os pés centrados nos elétrodos inferiores conforme indicado, colocar as mãos nos elétrodos do visor, puxando-os suavemente da base, e mantendo os braços em extensão.
5. O peso é medido e registado com aproximação às 100 g com os respetivos ajustamentos relativos ao peso da roupa.

Teste 2 Levantar e sentar

Objetivo:

Avaliar a força e resistência dos membros inferiores do participante, associada à capacidade de realização da maioria das atividade da vida diária e à maior ou menor propensão para quedas.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. A demonstração do avaliador deve ser executada lentamente e com o movimento correto. Posteriormente o avaliador deve demonstrar a tarefa a uma velocidade mais rápida de forma a transmitir que o objetivo do teste é realizar o máximo de extensões possíveis, garantindo a segurança do participante.
3. O avaliador deve instruir o participante para se sentar centrado na cadeira com as costas direitas, pés totalmente apoiados no solo e os braços cruzados na zona dos punhos e com a face plantar das mãos contra o peito.
4. Ao sinal de “partida” o participante eleva-se até à extensão completa, e regressa à posição inicial. Deve encorajar-se o participante a completar o máximo de extensões completas durante 30 s.
5. Antes de iniciar o teste, deve permitir-se ao participante ensaiar uma ou duas extensões completas para assegurar que a tarefa é executada da forma correta.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

6. Durante o teste, enquanto contabiliza o número de extensões, o avaliador deve controlar a correta execução do movimento, garantindo que a extensão é completa e que o participante se sinta completamente na cadeira.
7. O avaliador não deve tocar no participante, a não ser que ocorra uma perturbação de equilíbrio grave com risco eminente de queda.

Pontuação:

- A pontuação é obtida contabilizando o número total de extensões completas realizadas em 30 s.
- Se o participante estiver a meio de uma elevação no último segundo do teste, esta extensão deve ser considerada completa.

Observação:

A contagem do avaliador pode ser efetuada de forma audível.

Teste 3 Flexão do antebraço

Objetivo:

Avaliar a força e resistência dos membros superiores do participante, associada à capacidade de realização das atividades da vida diária que envolvam levantar e transportar objetos.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. A demonstração do avaliador deve ser executada lentamente e com o movimento correto. Posteriormente deve demonstrar a uma velocidade mais rápida de forma a transmitir que o objetivo do teste é realizar o máximo de flexões possíveis, garantindo a segurança do participante.
3. O avaliador deve instruir o participante para se colocar na cadeira, com as costas direitas, com os pés totalmente apoiados no solo e com o lado dominante do corpo próximo do limite lateral da cadeira. O peso manual está seguro na mão dominante, perpendicular ao solo, ao lado da cadeira.
4. A partir da posição de extensão completa do antebraço, o participante inicia a flexão do antebraço rodando gradualmente a palma da mão para cima, completa a flexão do antebraço e regressa posteriormente à posição inicial de extensão do antebraço.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

5. Antes de ser iniciado o teste, deve permitir-se ao participante uma ou duas tentativas completas, sem qualquer peso na mão, para assegurar que a execução é feita da forma correta.
6. Ao sinal de “partida” o participante executa o máximo de flexões e extensões completas durante 30 s.

Pontuação:

- A pontuação é obtida pela contabilização do número total de flexões completas em 30 s.
- Se o participante estiver a meio de uma elevação no último segundo do teste, esta flexão deve ser considerada completa.

Observação:

A contagem do avaliador pode ser efetuada de forma audível.

Teste 4 Sentar e alcançar

Objetivo:

Avaliar a flexibilidade do tronco e dos membros inferiores do participante, associada à capacidade de realização das atividades da vida diária que implicam boa mobilidade corporal e controlo da postura.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. O avaliador deve instruir o participante para se sentar no bordo da cadeira, garantindo a estabilidade suficiente para não cair.
3. Uma das pernas coloca-se fletida e com o pé totalmente apoiado no solo. A outra perna coloca-se em extensão com o pé em dorsiflexão a 90°.
4. O participante deve executar um ensaio com cada uma das pernas para determinar a sua posição preferida (a perna de preferência).
5. Após definição da perna de preferência, devem ser permitidas duas tentativas de ensaio ao participante.
6. Os braços do participante devem estar em completa extensão, com as mãos sobrepostas (palma de uma mão contra as costas da outra mão), ocorrendo uma sobreposição integral dos dedos médios de ambas as mãos.
7. O avaliador deve incentivar o participante a fletir o tronco para a frente, mantendo uma extensão total da perna de preferência. Isto de modo a

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

chegar o mais longe possível na direção da ponta do pé e, preferencialmente, ultrapassando a mesma.

8. Se verificar que a articulação do joelho começa a fletir, o avaliador deve pedir ao participante para recuar lentamente até a articulação do joelho voltar à completa extensão.
9. A posição final deve ser mantida durante 2s.

Pontuação:

- Devem ser efetuadas duas execuções com medição, registando o avaliador ambos os resultados em cm com aproximação ao milímetro.
- O valor registado corresponde à distância entre o dedo médio de ambas as mãos e a ponta do pé.
- Caso os dedos médios não toquem a ponta do pé, o valor registado corresponderá a uma distância negativa (-), caso os dedos médios toquem a ponta do pé, corresponderá a zero e, caso os dedos médios ultrapassem a ponta do pé, corresponderá a uma distância positiva (+).

Observação:

- O avaliador deve lembrar o participante para expirar enquanto executa o movimento de flexão do tronco à frente.
- Não deve ser ultrapassado o nível de desconforto ligeiro, sendo que o participante deve ser alertado para nunca chegar ao nível de dor.
- Este teste não deve ser administrado a participantes com osteoporose severa ou quando o simples movimento de flexão ligeira do tronco provoca dor.

Teste 5 Sentado, caminhar 2,44 m e voltar a sentar

Objetivo:

Avaliar a mobilidade física, a velocidade, a agilidade e o equilíbrio dinâmico do participante, associada à capacidade de realização das atividades da vida diária que requerem movimentos rápidos (por exemplo atender o telefone).

Colocação do Equipamento:

- Posicionar a cadeira contra a parede e colocar, centrado com a cadeira, um cone à distância frontal de 2,44 m - medida a partir do bordo exterior

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

do cone de marcação até ao ponto vertical aprumado do bordo anterior da cadeira.

- Garantir um mínimo de 1,22 m de distância livre à volta do cone de marcação.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. Após demonstração do ritmo desejado e da execução correta por parte do avaliador, o participante deve fazer uma tentativa experimental.
3. O teste é iniciado com o participante totalmente sentado na cadeira (postura ereta), mãos nas coxas e pés totalmente assentes no solo (um pé ligeiramente avançado em relação ao outro, podendo inclinar ligeiramente o tronco à frente).
4. Ao sinal de “partida” o participante eleva-se da cadeira, podendo empurrar as coxas ou o assento da cadeira, caminha o mais rápido possível, contorna o cone por qualquer dos lados e regressa à cadeira, sentando-se.
5. O avaliador deve iniciar o cronómetro ao sinal de “partida” quer a pessoa tenha ou não iniciado o movimento, e parar no momento exato em que a pessoa se senta na cadeira.
6. O participante deve realizar duas execuções do teste.

Pontuação:

- Devem registar-se os tempos de execução das duas prestações, à décima de segundo e utilizar o melhor resultado para avaliar o desempenho.

Teste 6 Alcançar atrás das costas

Objetivo:

Avaliar a flexibilidade dos membros superiores (ombro) do participante, associada à capacidade de realização das atividades da vida diária, particularmente as relacionadas com os cuidados pessoais (por exemplo vestir roupa).

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. O avaliador deve instruir o participante para se colocar na posição de pé, colocar a mão preferencial por cima do mesmo ombro com a palma da mão

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

voltada para baixo e os dedos em completa extensão, e para descer esta mão o máximo possível.

3. Deve solicitar-se ao participante para colocar a mão do outro braço por trás das costas na zona lombar, com a palma da mão voltada para cima e os dedos em completa extensão, e para subir esta mão o máximo possível. Isto, de forma a tocar ou sobrepor os dedos médios de ambas as mãos.
4. O participante deve executar um ensaio com cada uma das mãos para determinar a sua posição preferida (a mão de preferência). Após definição da mão de preferência, devem ser realizadas duas execuções do teste pelo participante.
5. Durante as execuções, o avaliador deve garantir que os dedos médios de ambas as mãos estão alinhados sem mover as mãos do participante.
6. Não deve ser permitido ao participante utilizar os dedos para puxar uma mão para a outra; o movimento deve ser de deslize de uma mão sobre a outra.

Pontuação:

- Devem ser efetuadas duas medições e serem registados ambos os resultados em cm com aproximação ao milímetro.
- O valor registado corresponde à distância entre os dedos médios de ambas as mãos, sendo que, no caso de não se tocarem, corresponderá a uma distância negativa (-), no caso de se tocarem corresponderá a zero e no caso de se sobreporem corresponderá a uma distância positiva (+).
- A medição deve ser efetuada da ponta de um dedo médio até à ponta do outro dedo médio, independentemente do alinhamento das mãos atrás das costas.

Teste 7 Andar 6 minutos

Objetivo:

Avaliar a resistência aeróbia do participante, associada à capacidade de realização das atividades da vida diária para uma vida autónoma (por exemplo fazer compras).

Colocação do equipamento:

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Deve marcar-se um percurso retangular com 50 m de perímetro, 20 m de comprimento por 5 m de largura, numa superfície plana, aderente e limpa de obstáculo.

Os quatro cantos do retângulo devem ser marcados com os cones médios e a cada 5 m devem ser colocados cones de marcação pequenos.

O bordo externo dos cones (médios e pequenos) deve estar alinhado com o limite métrico do retângulo, obrigando o participante a circular sempre por fora do perímetro de 50 m.

As cadeiras devem ser colocadas afastadas do circuito a um mínimo de 2 m.

Exemplo de Percurso:

50 m em segmentos de 5 m.

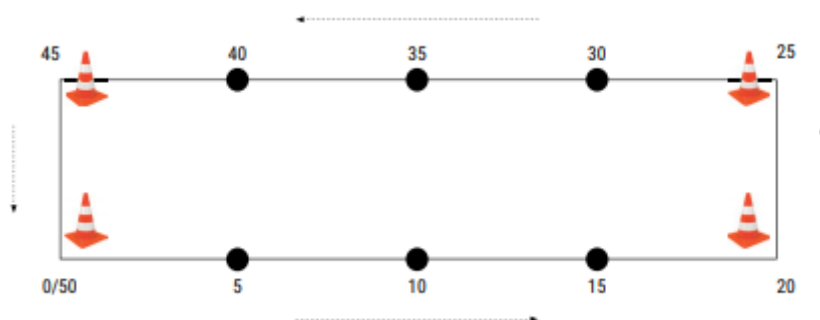


Figura 1- Ilustração da execução do teste Andar seis minutos num percurso de 50 m (adaptado de Rikli & Jones, 2013a; 2013b)

Procedimentos:

- Devem ser avaliados simultaneamente dois ou mais participantes para garantir homogeneização de níveis motivacionais.
- Podem ser avaliados simultaneamente mais participantes se os avaliadores estiverem treinados. Por questões de precisão da avaliação, aconselha-se um número máximo de quatro participantes, sendo que cada participante deve partir de um dos quatro cantos do retângulo representado no percurso exemplificado.
- Recomenda-se a utilização de dois cronómetros durante a execução da prova, prevenindo uma possível avaria.

Protocolo:

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. Os participantes devem ser instruídos para caminharem o mais rápido possível, sem correr e percorrendo a maior distância possível num tempo limite de 6 minutos. Isto, garantindo a sua segurança e a dos restantes participantes.
3. Se necessário, os participantes podem parar para descansar nas cadeiras colocadas em torno do percurso, retomando a prova quando entenderem. Isto, até ao final do tempo limite.
4. Após dar início à prova, o avaliador deve colocar-se numa posição que lhe permita controlar todos os participantes e manter o ritmo da prova, indicando o tempo remanescente aproximadamente a meio do percurso (3 minutos) e aos 4 minutos de prova.
5. O avaliador pode encorajar o participante através de incentivos como “está muito bem” ou “muito bem, continue”.
6. Passados os 6 minutos, o avaliador deve dar o sinal de “parou” para que os participantes permaneçam no lugar. O avaliador irá então registar a distância percorrida em metros por participante.

Pontuação:

- O resultado do teste é calculado com base no número de voltas completas (multiplicando o número de voltas pelo número de metros do percurso) e somando os metros percorridos além da última volta completa.

Alternativa:

- Em caso de haver impossibilidade de recriar o percurso descrito acima, devido a restrições de espaço, pode-se optar por um percurso alternativo com 30 m de perímetro de acordo com as recomendações da American Toracic Society (American Toracic Society, 2002).

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Tabela de referência de percentis para o género masculino

Percentil	Faixa Etária						
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Levantar e Sentar na Cadeira (nº rep)	(n= 230)	(n=460)	(n=498)	(n=434)	(n=226)	(n=108)	(n=71)
10	11	9	9	8	7	6	5
25	14	12	12	11	10	8	7
50	16	15	15	14	12	11	10
75	19	18	17	17	15	14	12
90	22	21	20	19	18	17	15
Flexão do Antebraço (nº rep)	(n=229)	(n=458)	(n=498)	(n=440)	(n=232)	(n=113)	(n=71)
10	13	12	11	10	10	8	7
25	16	15	14	13	13	11	10
50	19	18	17	16	16	14	12
75	22	21	21	19	19	17	14
90	25	25	24	22	21	19	17
Estatura e Peso (Kg/m²)	(n=228)	(n=406)	(n=491)	(n=429)	(n=230)	(n=114)	(n=69)
10	22,0	22,1	21,6	21,4	21,7	21,8	20,2
25	24,6	24,7	24,0	23,8	23,8	23,3	22,4
50	27,4	27,5	26,6	26,4	26,1	24,9	24,9
75	30,2	30,3	29,2	29,0	28,4	26,5	27,4
90	32,8	32,9	31,6	31,4	30,5	28,0	29,6
Sentado e Alcançar (cm)	(n=228)	(n=461)	(n=494)	(n=434)	(n=231)	(n=113)	(n=74)
10	-15,2	-15,2	-16,5	-17,8	-20,3	-20,3	-22,9
25	-6,4	-7,6	-8,9	-10,2	-14,0	-14,0	-16,5
50	1,3	0	-1,3	-2,5	-5,1	-6,4	-8,9
75	10,2	7,6	6,4	5,1	3,8	1,3	1,3
90	16,5	15,2	14,0	12,7	11,4	7,6	5,1
Sen., Cam. 2,44m e vol. a sentar (s)	(n=229)	(n=461)	(n=492)	(n=436)	(n=227)	(n=106)	(n=72)
10	6,4	6,5	6,8	8,3	8,7	10,5	11,8
25	5,6	5,7	6,0	7,2	7,6	8,9	10,0
50	4,7	5,1	5,3	5,9	6,4	7,2	8,1
75	3,8	4,3	4,2	4,6	5,2	5,3	6,2
90	3,0	3,8	3,6	3,5	4,1	3,9	4,4
Alcançar Atrás das Costas (cm)	(n=228)	(n=457)	(n=489)	(n=430)	(n=226)	(n=113)	(n=73)
10	-25,4	-26,7	-27,9	-30,5	-31,8	-31,8	-34,3
25	-16,5	-19,1	-20,3	-22,9	-24,1	-25,4	-26,7
50	-8,9	-10,2	-11,4	-14,0	-14,0	-15,2	-17,8
75	0	-2,5	-2,5	-5,1	-5,1	-7,6	-10,2
90	6,4	5,1	5,1	2,5	2,5	0	-2,5
Andar Seis Minutos (m)	(n=144)	(n=281)	(n=294)	(n=30)	(n=130)	(n=60)	(n=48)
10	507	457	439	361	338	270	197
25	558	512	498	430	407	347	279

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

50	617	576	558	507	480	434	370
75	672	640	622	585	553	521	457
90	722	700	681	654	622	604	539

Tabela de referência de percentis para o género feminino

Percentil	Faixa Etária						
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85-89	90-94
Levantar e Sentar na Cadeira (nº rep)	(n=595)	(n=1027)	(n=1240)	(n=937)	(n=502)	(n=305)	(n=141)
10	9	9	8	7	6	5	2
25	12	11	10	10	9	8	4
50	15	14	13	12	11	10	8
75	17	16	15	15	14	13	11
90	20	18	18	17	16	15	14
Flexão do Antebraço (nº rep)	(n=598)	(n=1034)	(n=1258)	(n=953)	(n=519)	(n=329)	(n=146)
10	10	10	9	8	8	7	6
25	13	12	12	11	10	10	8
50	16	15	15	14	13	12	11
75	19	18	17	17	16	15	13
90	22	21	20	20	18	17	16
Estatura e Peso (Kg/m ²)	(n=572)	(n=1016)	(n=1213)	(n=916)	(n=504)	(n=337)	(n=149)
10	19,6	19,8	20,3	19,8	19,6	19,5	18,3
25	22,8	23,0	23,1	22,5	22,0	21,8	21,1
50	26,3	26,5	26,1	25,4	24,7	24,3	24,1
75	29,8	30,0	29,1	28,3	27,4	26,8	27,1
90	33,0	33,2	31,9	31,0	30,0	29,0	29,5
Sentado e Alcançar (cm)	(n=591)	(n=1037)	(n=1250)	(n=954)	(n=514)	(n=332)	(n=151)
10	-7,6	-7,6	-8,9	-10,2	-11,4	-11,4	-17,8
25	-1,3	-1,3	-2,5	-3,8	-5,1	-6,4	-11,4
50	5,1	5,1	3,8	2,5	1,3	-1,3	-5,1
75	12,7	11,4	10,2	8,9	7,6	6,4	2,5
90	17,8	16,5	15,2	14	12,7	11,4	8,9
Sen., Cam. 2,44m e vol. à sentar (s)	(n=594)	(n=1033)	(n=1244)	(n=938)	(n=497)	(n=306)	(n=142)
10	6,7	7,1	8,0	8,3	10,0	11,1	13,5
25	6,0	6,4	7,1	7,4	8,7	9,6	11,5
50	5,2	5,6	6,0	6,3	7,2	7,9	9,4
75	4,4	4,8	4,9	5,2	5,7	6,2	7,3

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

90	3,7	4,1	4,0	4,3	4,4	5,1	5,3
Alcançar Atrás das	(n=592)	(n=10	(n=12	(n=9	(n=517)	(n=3	(n=1
Costas (cm)		30)	46)	46)		23)	48)
10	-14,0	-15,2	-16,5	19,1	-20,3	-25,4	29,2
25	-7,6	-8,9	-10,2	12,7	-14,0	-17,8	20,3
50	-1,3	-2,5	-3,8	-5,1	-6,4	-10,2	11,4
75	3,8	3,8	2,5	1,3	0	-2,5	-2,5
90	10,2	8,9	7,6	7,6	6,4	5,1	5,1
Andar Seis Minutos	(n=356)	(n=61	(n=72	(n=5	(n=276)	(n=1	(n=7
(m)		7)	8)	13)		52)	9)
10	453	402	384	334	283	238	178
25	498	457	439	393	352	311	251
50	553	521	503	466	421	389	320
75	604	581	562	535	494	466	402
90	649	636	617	599	558	544	475

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

c) Equilíbrio estático e dinâmico

Avaliação do equilíbrio estático e dinâmico através do desempenho de ações do cotidiano que contemplam a receção e integração de estímulos sensoriais, motores e músculo-esqueléticos. (Bateria de testes Fullerton Advanced Balance (FAB) Scale)

Materiais

Teste 1- Permanecer de pé com os pés juntos e os olhos fechados: cronómetro

Teste 2- Alcançar um objeto com inclinação no plano frontal: Lápis e régua de 30 cm.

Teste 3- Efetuar um círculo completo: Nenhum

Teste 4- Transpor um degrau (15cm): Caixa em forma de degrau com 15 cm de altura, 46 cm de largura e 36 cm de profundidade.

Teste 5- Caminhar 10 passos em linha: 1 fita marcadora aderente para marcar o solo com um comprimento que permita ao participante dar 10 passos em linha.

Teste 6- Equilíbrio unipedal: Cronómetro

Teste 7- Permanecer em pé numa superfície de espuma com os olhos fechados: Cronómetro; dois colchões AIREX® (de espuma semirrígida) e superfície antiderrapante (para colocar entre os colchões e o solo).

Teste 8- Saltar a dois pés: 1 marcador com cor distinta (fita aderente, giz ou caneta marcadora), régua de 90 cm (conforme o teste original). Em alternativa pode-se utilizar a marcação do teste “10 passos em linha” e um giz para marcar o comprimento dos pés.

Teste 9- Marcha com rotação da cabeça: Metrónomo programado a 100 batimentos por minuto.

Teste 10- Controlo da reação postural: Nenhum

Critérios de avaliação e execução dos testes

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Teste 1 Levantar e sentar

Objetivo:

Avaliar a capacidade do participante utilizar a informação propriocetiva para manter o equilíbrio na posição de pé, com uma base de apoio reduzida e sem estímulos visuais.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. O avaliador primeiro demonstra a posição correta do teste na posição de pé. Solicita ao participante para, em segurança, adquirir a mesma posição, juntar os dois pés, colocar os braços fletidos e cruzados ao nível do peito e fechar os olhos. Este procedimento tem de ser executado pelo participante sem qualquer tipo de ajuda.
3. Se algum participante não conseguir adquirir a posição correta, devido a problemas articulares dos membros inferiores, solicita-se que junte os calcanhares mesmo que as pontas dos pés não se toquem.
4. O participante deve adotar uma posição segura, colocando os braços fletidos e cruzados ao nível do peito e, só depois lhe é solicitado que feche os olhos.
5. O avaliador começa a cronometrar o tempo assim que o participante fechar os olhos.
6. O avaliador deve instruir o participante para abrir os olhos caso sinta grande instabilidade ou perda iminente de equilíbrio.
7. O avaliador não deve tocar no participante, a não ser que ocorra uma perturbação de equilíbrio grave com risco eminente de queda.

Duração do teste: 30 segundos.

Instruções verbais:

“Junte os pés, cruze os braços fletidos sobre o peito, quando estiver pronto feche os olhos, e fique tão quieto quanto possível, até que eu lhe peça para abrir os olhos”

Teste 2 Alcançar um objeto com inclinação no plano frontal

Objetivo:

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Avaliar a capacidade do participante realizar uma inclinação à frente para alcançar um objetivo, sem alterar a base de sustentação; avalia os limites de estabilidade no plano frontal.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. O avaliador solicita ao participante para elevar o braço dominante, em completa extensão de braço e dedos, até 90°. Simultaneamente faz a demonstração do movimento correto.
3. Após o participante elevar o braço dominante, a régua é utilizada para medir uma distância de 25 cm para além da ponta dos dedos do braço em extensão.
4. O avaliador segura o objeto horizontalmente, à altura do ombro do participante e à distância de 25 cm. Seguidamente é pedido ao participante para se inclinar à frente, para agarrar o lápis e regressar à posição inicial tentando não mover os pés. O participante pode elevar os calcanhares enquanto procura agarrar o lápis, desde que não se verifique qualquer outro movimento ao nível dos pés.
5. Se o participante não conseguir agarrar o lápis nos 2 ou 3 segundos após o início da inclinação, o avaliador informa o participante de que pode mover os pés para agarrar o objeto.
6. Regista-se o número de passos dados pelo participante para agarrar o objeto.

Instruções verbais:

“Tente inclinar o corpo para a frente, agarre o lápis da minha mão e volte à posição inicial sem mover os pés dessa posição”. Após decorrerem 2 ou 3 segundos, caso o participante não consiga agarrar o lápis, o avaliador poderá dizer: “Se precisar, pode mover os seus pés para agarrar o lápis, mas o menos possível”.

Observações:

Se o participante necessitar de realizar o segundo passo para se reequilibrar, mesmo que consiga agarrar o lápis ao primeiro passo, consideram-se dois passos.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Teste 3 Efetuar um círculo completo

Objetivo:

Avaliar a capacidade do participante para efetuar a rotação do corpo em círculo, com o mínimo de passos, sem perda de equilíbrio e em ambas as direções.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. O avaliador demonstra o movimento, de forma a completar cada círculo com o máximo de quatro passos, e realizando uma breve pausa entre as duas voltas.
3. É solicitado ao participante para rodar de modo a completar um círculo, numa direção e, só após a breve pausa, iniciar a rotação na direção oposta.
4. Durante a breve pausa o participante pode efetuar um pequeno ajustamento da posição antes de iniciar a segunda volta completa.
5. Contabiliza-se o número de passos realizados em cada volta completa.

Instruções verbais

“Rode ao seu torno fazendo um círculo completo, faça uma pausa e, então, rode na direção contrária, fazendo outro círculo completo”

Teste 4 Transpor um degrau (15cm)

Objetivo:

Avaliar a capacidade do participante para controlar o centro de gravidade em tarefas dinâmicas; medir a força corporal inferior e a coordenação motora bilateral.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. O avaliador demonstra o movimento de subir e transpor o degrau, em ambas as direções.
3. O avaliador deve solicitar ao participante para subir para o degrau com o pé dominante e transpor o degrau com o outro pé passando por cima do degrau (Figura 5b) diretamente para o outro lado. Seguidamente, o

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

avaliador deve solicitar ao participante para repetir o movimento com o pé contrário, na direção oposta.

4. Durante a realização do teste, o avaliador deve verificar se o participante durante a transposição do degrau arrasta o pé de trás, toca no degrau, ou não passa diretamente esse pé para o lado contrário do degrau.
5. O avaliador não deve tocar no participante, a não ser que ocorra uma perturbação de equilíbrio grave com risco eminente de queda.

Instruções verbais:

“Suba para o degrau com o pé da sua perna dominante e transponha o degrau com o outro pé, passando diretamente para o outro lado. Repita o movimento na direção oposta com o outro pé”

Teste 5 Caminhar 10 passos em linha

Objetivo: Avaliar a capacidade do participante quanto ao controlo dinâmico do centro de massa, com uma base de sustentação alterada.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. O avaliador deve solicitar ao participante para caminhar sobre a linha, pousando um pé imediatamente à frente do outro, do calcanhar para a ponta do pé (em tandem), até que lhe seja solicitado para parar.
3. Caso o participante não consiga realizar corretamente o movimento em tandem nos primeiros dois passos, é permitido uma repetição. Na segunda tentativa, o participante pode optar por iniciar o movimento com o pé contrário.
4. Durante a execução contabilize as interrupções: quando o participante dá um ou mais passos fora da linha, ou não realiza corretamente o movimento de colocar o calcanhar para a ponta do pé em cada passo do percurso.
5. O participante só deve parar após ter concluído os 10 passos.
6. O avaliador não deve tocar no participante, a não ser que ocorra uma perturbação de equilíbrio grave com risco eminente de queda.

Instruções verbais:

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

“Caminhe para a frente sobre a linha, colocando um pé diretamente à frente do outro, de modo a que o calcanhar do pé da frente contacte com a ponta dos dedos do pé detrás em cada passo. Inicie o movimento desenrolando o pé desde o calcanhar até à ponta. Eu digo-lhe quando deve parar.”

Observações:

Se, em algum passo, um pé não tocar no anterior, mas ficar muito perto (2 cm ou menos) e o movimento for controlado, não se conta como erro. Contabiliza-se como erro se o afastamento for devido a uma falta de controlo.

Teste 6 Equilíbrio unipedal

Objetivo:

Avaliar a capacidade do participante para manter o equilíbrio na posição ereta com uma base de sustentação reduzida.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. O avaliador solicita ao participante para colocar os braços fletidos e cruzados ao nível do peito, elevar uma perna acima do solo e manter o equilíbrio até lhe ser dito para colocar novamente o pé no solo (decorridos 20 segundos).
3. O avaliador não deve tocar no participante, a não ser que ocorra uma perturbação de equilíbrio grave com risco eminente de queda.
4. A contabilização do tempo até aos 20 segundos é iniciada assim que o participante eleva o pé do solo. Para-se de cronometrar-se: as pernas se tocarem, o pé elevado contactar o solo, ou o participante retirar os braços do peito antes de completar os 20 segundos.
5. Permita ao participante efetuar o teste uma vez com cada perna, caso este hesite sobre qual perna quer utilizar na realização do teste.

Instruções verbais:

“Coloque os braços fletidos e cruzados ao nível do peito. Eleve uma perna do solo (sem tocar na outra perna) e mantenha-se direito na posição de pé, com os seus olhos abertos enquanto conseguir.”

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Teste 7 Permanecer em pé numa superfície de espuma com os olhos fechados

Objetivo:

Avaliar a capacidade do participante manter o equilíbrio na posição ereta, numa superfície semirrígida, com os olhos fechados.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste, tendo o cuidado de adquirir a posição ereta correta em cima dos colchões.
2. Seguidamente, o avaliador solicita ao participante para subir para cima dos colchões sem ajuda, para colocar os braços fletidos e cruzados ao nível do peito (Figura 8a,b), e para, quando estiver pronto, fechar os olhos.
3. Certifica-se que a posição adotada pelo participante é segura.
4. O avaliador não deve tocar no participante, a não ser que ocorra uma perturbação de equilíbrio grave com risco eminente de queda.
5. A contabilização do tempo inicia-se assim que o participante fecha os olhos (até aos 20 segundos).
6. Para-se a contabilização se o participante: abrir os olhos antes de decorrerem os 20 segundos, retirar os braços do peito ou perder o equilíbrio e necessitar de ajuda para não cair.
7. O avaliador deve instruir o participante para abrir os olhos caso sinta grande instabilidade ou perda iminente de equilíbrio.
8. O avaliador deve certificar-se que o participante sai do colchão em segurança, oferecendo ajuda se necessário.

Instruções verbais:

“Suba para os colchões com os pés à largura dos ombros. Coloque os braços fletidos e cruzados ao nível do peito e, quando estiver pronto, feche os olhos. Mantenha os olhos fechados até eu lhe dizer”.

Observações:

O avaliador deve colocar os colchões perto de uma parede para a generalidade dos participantes executarem o teste. No caso de o participante demonstrar a priori perturbações de equilíbrio, o avaliador deve colocar os

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

colchões num canto do recinto. O avaliador deve estar ao lado do participante, garantindo a segurança e oferecendo-lhe supervisão e auxílio (apenas no caso de ser necessário). É aconselhado os participantes realizarem o teste de costas para a parede.

Teste 8 Saltar a dois pés

Objetivo:

Avaliar a capacidade do participante quanto à coordenação corporal superior e inferior, e quanto à potência corporal inferior.

Procedimento:

1. Este teste é contraindicado nas seguintes situações: o participante não conseguiu realizar com segurança o teste “Transpor um degrau (15 cm)”; o participante esteja diagnosticado com osteoporose, tenha graves problemas de artrite ou dores nas articulações dos membros inferiores. Nestes casos, este teste é cotado como 0 e o participante transita para o teste seguinte.
2. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste. Durante a demonstração, o avaliador não deve saltar uma distância muito superior à distância correspondente a duas vezes o comprimento dos seus pés.
3. Para determinar a distância correspondente a duas vezes o comprimento dos pés do participante, o avaliador pode medir o comprimento do pé do participante e multiplicar por dois; em alternativa, o avaliador pode solicitar ao participante para colocar um pé no início da marcação e o outro imediatamente à sua frente, em tandem, como ilustra a Figura 9a. Para estes efeitos o avaliador pode utilizar a régua ou o giz.
4. O avaliador deve instruir o participante para, garantido a própria segurança, saltar o mais longe possível, iniciando e terminando o salto com os dois pés.
5. O avaliador deve observar particularmente se o participante inicia e termina o salto com os dois pés.
6. O avaliador não deve tocar no participante, a não ser que ocorra uma perturbação de equilíbrio grave com risco eminente de queda.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Instruções verbais:

“Salte com os pés juntos, o mais longe que consiga, em segurança”

Teste 9 Marcha com rotação da cabeça

Objetivo:

Avaliar a capacidade do participante manter o equilíbrio dinâmico enquanto marcha e roda a cabeça simultaneamente.

Procedimento:

1. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
2. Seguidamente, o avaliador permite que o participante pratique a rotação da cabeça ao ritmo do metrónomo na posição de pé, parado. Deve encorajar o participante a virar a cabeça pelo menos 30° para cada lado, solicitando-lhe que “vire a cabeça de modo a olhar para cada canto da sala”.
3. Finalizada a prática da rotação da cabeça, o avaliador solicita ao participante para caminhar em frente enquanto roda a cabeça de um lado para o outro, ao ritmo do metrónomo.
4. O avaliador não deve tocar no participante, a não ser que ocorra uma perturbação de equilíbrio grave com risco eminente de queda.
5. A contabilização dos passos inicia-se assim que o participante tenta rodar a cabeça ao ritmo do metrónomo (10 passos).
6. Observa-se se o participante se desvia da linha enquanto caminha, ou se é incapaz de rodar a cabeça na medida indicada (30°), ao ritmo do metrónomo durante os 10 passos.

Instruções verbais:

“Caminhe para a frente enquanto roda a sua cabeça de um lado para o outro, ao ritmo do metrónomo. Eu digo-lhe quando deve parar”.

Observações:

O metrónomo utilizado no teste pode ser virtual e ser adquirido para um dispositivo móvel, como uma aplicação retirada da internet.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Teste 10 Controlo da reação postural

Objetivo:

Avaliar a capacidade do participante para recuperar o equilíbrio após uma perturbação imprevista.

Procedimento:

1. O avaliador apenas explica verbalmente o teste.
2. O avaliador solicita ao participante para ficar de pé de costas para o avaliador.
3. O avaliador põe o seu braço em extensão, bloqueando a articulação do cotovelo, e coloca a palma da mão no meio das costas do participante.
4. Seguidamente solicita ao participante para se inclinar lentamente para trás, contra a mão, até indicação do avaliador de que é “suficiente”.
5. O avaliador retira a mão das costas do participante, rapidamente e fletindo o cotovelo. Isto, assim que o participante aplique uma quantidade suficiente de força contra a mão do avaliador – uma quantidade de força que requeira o movimento dos pés do participante para recuperar o equilíbrio, assim que a mão lhe for retirada.

Instruções verbais:

“Lentamente, incline-se para trás de encontro à minha mão, até que eu lhe diga que chega”.

Materiais

Teste 1- cronómetro

Teste 2- Lápis e régua de 30 cm.

Teste 3- Nenhum

Teste 4- Caixa em forma de degrau com 15 cm de altura, 46 cm de largura e 36 cm de profundidade.

Teste 5- 1 fita marcadora aderente para marcar o solo com um comprimento que permita ao participante dar 10 passos em linha.

Teste 6- Cronómetro

Teste 7- Cronómetro; dois colchões AIREX® (de espuma semirrígida) e superfície antiderrapante (para colocar entre os colchões e o solo).

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Teste 8- 1 marcador com cor distinta (fita aderente, giz ou caneta marcadora), régua de 90 cm (conforme o teste original). Em alternativa pode-se utilizar a marcação do teste “10 passos em linha” e um giz para marcar o comprimento dos pés.

Teste 9- Metrónomo programado a 100 batimentos por minuto.

Teste 10- Nenhum

d) Time Up and Go Test

Objetivo:

Avaliação do equilíbrio dinâmico como fator preditivo de risco de queda.

Colocação do Equipamento:

- Posicionar a cadeira contra a parede e colocar, centrado com a cadeira, um cone à distância frontal de 3 m - medida a partir do bordo exterior do cone de marcação até ao ponto vertical aprumado do bordo anterior da cadeira.
- Garantir um mínimo de 1,22 m de distância livre à volta do cone de marcação.

Procedimento:

7. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste.
8. Após demonstração do ritmo desejado e da execução correta por parte do avaliador, o participante deve fazer uma tentativa experimental.
9. O teste é iniciado com o participante totalmente sentado na cadeira (postura ereta), mãos nas coxas e pés totalmente assentes no solo (um pé ligeiramente avançado em relação ao outro, podendo inclinar ligeiramente o tronco à frente).
10. Ao sinal de “partida” o participante eleva-se da cadeira, podendo empurrar as coxas ou o assento da cadeira, caminha o mais rápido possível, contorna o cone por qualquer dos lados e regressa à cadeira, sentando-se.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

11. O avaliador deve iniciar o cronómetro ao sinal de “partida” quer a pessoa tenha ou não iniciado o movimento, e parar no momento exato em que a pessoa se senta na cadeira.
12. O participante deve realizar duas execuções do teste.

Pontuação:

- Devem registar-se os tempos de execução das duas prestações, à décima de segundo e utilizar o melhor resultado para avaliar o desempenho.

e) Força de preensão manual

Avaliar a relação entre a perda de força de preensão e algumas condições tanto do foro neurológico como musculoesquelético

Materiais

Teste 1- Cadeira; dinamómetro JAMAR

Enquadramento teórico:

Critérios de avaliação e execução dos testes

Procedimentos:

1. Antes do início do teste os participantes devem retirar os adereços que tenham ao nível dos antebraços e mãos, nomeadamente pulseiras, anéis e relógios.
2. O avaliador explica verbalmente e demonstra o teste (serão realizadas três tentativas em cada mão).
3. A avaliação da força de preensão manual será conduzida com o participante sentado, numa cadeira com apoio e sem braços, os pés bem apoiados no chão, costas junto ao encosto da cadeira, cotovelos fletidos a 90°, antebraços na posição neutra e punho entre os 0° e 30° de extensão.
4. A partir da posição de teste, os participantes são instruídos a apertar o dinamómetro, com o máximo de força possível, durante três segundos, sem alterarem a posição de teste.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

5. Este procedimento inicia-se com a mão direita alternando depois com a esquerda, com um tempo de descanso de 60 segundos, que será utilizado para descansar e para mudar o dinamómetro para a mão contrária, até perfazer o total de seis tentativas, três para cada mão.
6. Regista-se o valor máximo atingido pelo participante em cada mão.

Observações:

- O dinamómetro consiste num sistema hidráulico com ajuste de empunhadura em cinco posições: I – 3,5 cm; II – 4,8 cm; III – 6,0 cm; IV – 7,3 cm e V – 8,6 cm;
- A American Society of Hand Therapists (ASHT) recomenda que a posição II da alça deve ser usada como padrão na rotina clínica e na pesquisa durante a realização dos testes de força de preensão com o dinamómetro Jamar. Contudo, e de acordo com a morfologia de cada participante, a mesma poderá ser ajustada a outras posições mais confortáveis para execução do teste.

f) Equilíbrio Postural

Procedimentos

Para avaliação do equilíbrio postural estático foi utilizado uma plataforma de força Biosignalsplux® (PLUX, 2011) através da execução dos teste Romberg, com 30 segundos de duração cada um (Aibar-Almazán et al., 2019):

1. Apoio bipedal com olhos abertos;
2. Apoio bipedal com os olhos fechados;

Nos procedimentos de recolha de dados encontra-se descrito o processo de sincronização e avaliação dos testes.

Foram calculadas três variáveis, para o equilíbrio, a partir do movimento do centro de gravidade para cada um dos testes de equilíbrio estático em pé:

1. Deslocamento médio antero-posterior (eixo x) do Centro de Pressão (COP);
2. Deslocamento médio-lateral (eixo y) do Centro de Pressão (COP);

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

3. Velocidade do momento (primeiro momento da velocidade, calculado com a média da área abrangida pelo movimento do centro de gravidade durante cada segundo do teste, tendo em conta a distância do ponto médio geométrico do teste e a velocidade do movimento durante o mesmo período).

Procedimento de recolha de dados

Passo 1- Sincronização do Software OpenSignals (r)evolution com o dispositivo móvel, inserido na parte inferior da plataforma.

1. Abrir o programar BioSignals Plux (PLUX 2011)
2. Conectar a pen USB da interface à entrada USB do computador (caso o pc não disponha de Bluetooth incorporado).
3. Ligar o dispositivo da plataforma
4. Realizar um Teste de conectividade ao dispositivo da plataforma de força;
5. No programa, seleccionar o equipamento a utilizar e configurar as suas definições da plataforma no menu inicial “Change OpenSignals Settings”
6. Configuração manual dos canais para o respetivo equipamento;



Reso	Sam	CH	CH	CH	CH
lução	pling Rate	1	2	3	4
16	50	2,0	2,0	2,0	2,0
bits	Hz	0018	0064	0001	0029

Passo 2- Definir o teste a executar na plataforma Biosignalsplux Force Platform

1. Explicação ao participante dos testes que irão ser realizados e como proceder à realização dos mesmos.

Teste 1- Apoio Bipedal olhos abertos

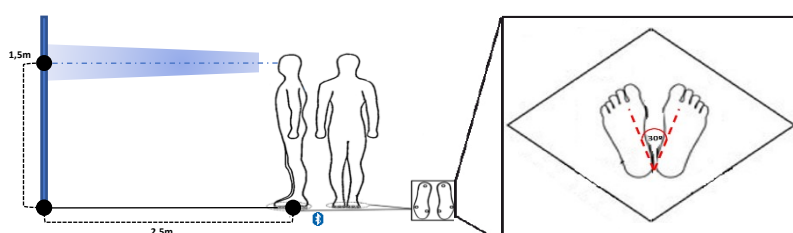
Teste 2- Apoio Bipedal olhos fechados

1. Iniciar a aquisição do sinal.
2. Determinar o valor de Tara.



Apoio bipedal

Passo 3- Instrução e auxílio do participante na respetiva posição de avaliação



Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Solicite ao participante para remover os sapatos, meias e acessórios (relógios, pulseiras, ect...).

As características e a ordem dos testes são detalhadas abaixo:

1º Olhos abertos:

-Com os olhos fixos em uma parede localizada a 2,5 metros de distância e a uma altura de 1,5 m (Baydal-Bertomeu, Guillem, Soler-Gracia, Peydro de Moya, et al., 2004).

2º Olhos fechados

-Ao eliminar a visão o sujeito deve manter o equilíbrio por informação propriocetiva e vestibular.

Características:

Nas diferentes condições de teste o sujeito deve adotar uma postura ortostática em apoio bipedal, com os pés descalços e calcanhares afastados 2 cm entre si, formando um ângulo de 30º, conforme a marcação feita na superfície da plataforma de força (Baydal-Bertomeu, Guillem, Soler-Gracia, Peydro de Moya, et al., 2004);

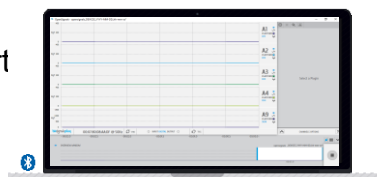
Os braços deverão estar ao longo do corpo;

O tempo execução dos testes é de 30 segundos (Le Clair & Riach, 1996; Scoppa, Capra, Gallamini, & Shiffer, 2013) com um 1 minuto de intervalo entre cada condição de teste (Moghadam et al., 2011);

Cada sujeito executa apenas 1 tentativa por cada teste (Lafond, Corriveau, Hébert, & Prince, 2004).

Passo 4- Recolha e extração de dados

1. Iniciar a Aquisição dos Valores (Start Plotting);
2. Parar a Aquisição dos Valores (Stop Plotting);
3. Selecionar o tempo de teste no programa. Na barra inferior do programa, selecionar o tempo pretendido para análise. Neste caso, deverá ser recolhido uma janela temporal de 30 segundos, para cada um dos testes.
4. Gravar a recolha de dados nos formatos: *converted*, *TXT* e *.h5*



Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

Nota:

- (1) Aquando do início da recolha de dados do participante, deverá ter-se em atenção ao início do start plotting apenas quando o participante se encontrar posicionado de acordo com os critérios de posição de recolha de dados.

Para o cálculo das variáveis em análise:

O ficheiro cvs deverá ser convertido para formato xls. Ao abrir o ficheiro de análise, irão ser apresentadas 4 colunas, sendo a primeira relativa ao tempo (mm/s); coordenada COPx; coordenada COPy e Força Total (Kgf).



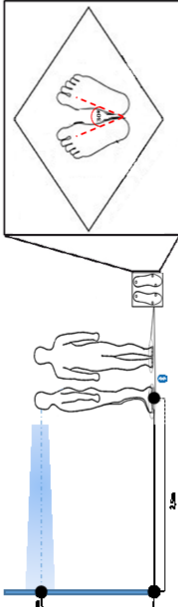

Para análise dos eixos x (antero-posterior) e y (médio-lateral) deverá realizar-se uma média dos valores da tabela para cada uma das variáveis em estudo.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

LAFS | Protocolo experimental

Nome do teste – Avaliação da estabilidade postural em idosos Finalidade – Análise de Centro de Pressão

															
<ol style="list-style-type: none">1. Abrir o programa BioSignals Flux2. Conectar a pen USB da interface à entrada USB do computador.3. Ligar o dispositivo de conectividade ao dispositivo da plataforma de força;4. Realizar um Teste de conectividade ao dispositivo da plataforma de força;5. No programa, seleccionar o equipamento a utilizar e configurar as suas definições da plataforma no menu inicial "Change OpenSignals Settings"6. Configuração manual dos canais para o respectivo equipamento; <p>Configuração manual dos canais</p> <table><thead><tr><th>Resolução</th><th>Sampling Rate</th></tr></thead><tbody><tr><td>16 bits</td><td>50 Hz</td></tr><tr><td>CH 1</td><td>CH 2</td><td>CH 3</td><td>CH 4</td></tr><tr><td>2.00038</td><td>2.00004</td><td>2.00001</td><td>2.00029</td></tr></tbody></table>	Resolução	Sampling Rate	16 bits	50 Hz	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	2.00038	2.00004	2.00001	2.00029	<ol style="list-style-type: none">1. Explicação ao participante dos testes que irão ser realizados e como proceder à realização dos mesmos (Albar-Almazán et al., 2019).2. Iniciar a aquisição do sinal.3. Determinar o valor de Tara.	<p>As características e a ordem dos testes são detalhadas abaixo:</p> <ol style="list-style-type: none">1. <u>Olhos abertos:</u><ul style="list-style-type: none">- Com os olhos fixos em uma parede localizada a 2,5 metros de distância e a uma altura de 1,5 m (Baydal-Bertomeu et al., 2004).2. <u>Olhos fechados:</u><ul style="list-style-type: none">- Ao eliminar a visão o sujeito deve manter o equilíbrio por informação proprioceptiva e vestibular. <p>Características:</p> <p>Nas diferentes condições de teste o sujeito deve adotar uma postura ortostática em apoio bipedal, com os pés descalços e calcanhares afastados 2 cm entre si, formando um ângulo de 30°, conforme a marcação feita na superfície da plataforma de força (Baydal-Bertomeu et al., 2004);</p> <p>Os braços deverão estar ao longo do corpo;</p> <p>O tempo execução dos testes é de 30 segundos (Le Clair & Riach, 1996; Scoppa, Capra, Gallamini, & Shiffer, 2013) com um 1 minuto de intervalo entre cada condição de teste (Moghaddam et al., 2011);</p> <p>Cada sujeito executa apenas 1 tentativa por cada teste (Lafond, Corriveau, Hébert, & Prince, 2004).</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Iniciar a Aquisição dos Valores (Start Plotting);2. Parar a Aquisição dos Valores (Stop Plotting);3. Seleccionar o tempo de teste no programa. Na barra inferior do programa, seleccionar o tempo pretendido para análise. Neste caso, deverá ser recolhido uma janela temporal de 30 segundos, para cada um dos testes.4. Gravar a recolha de dados nos formatos: converted, TXT e .h5 <p>Nota:</p> <p>(1) Aparentando o início da recolha de dados do participante, deverá ter-se em atenção ao início do start plotting apenas quando o participante se encontrar posicionado de acordo com os critérios de posição de recolha de dados.</p>
Resolução	Sampling Rate														
16 bits	50 Hz														
CH 1	CH 2	CH 3	CH 4												
2.00038	2.00004	2.00001	2.00029												

Albar-Almazán, A., Martínez-Amat, A., Cruz-Rico, D., De la Torre-Cruz, M. J., Jiménez-García, J. D., Zapalá-Aranda, W., & Hita-Contreras, F. (2019). Effects of risk factors in community-dwelling elderly women: A randomized, controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 19(10), 1386–1394. <https://doi.org/10.1080/17447019.2019.1637879>

Beydal-Bertomeu, M., & Bertomeu, M. F. (2004). Determinación de los patrones de comportamiento postural en población sana española. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 55(6), 260–269. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(04\)76320-9](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(04)76320-9)

Lafond, D., Corriveau, H., Hébert, R., & Prince, F. (2004). Inter-measures reliability of center of pressure measures of postural steadiness in healthy elderly people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(6), 896–901.

Le Clair, K., & Riach, C. (1996). Postural stability measures: what to measure and for how long. *Clinical Biomechanics*, 11(3), 176–178.

Moghaddam, M., Ashoori, H., Salavati, M., Sarafzadeh, J., Taghipour, K. D., Saeedi, A., & Salehi, R. (2013). Reliability of center of pressure measures of postural stability in healthy older adults: Effects of postural task difficulty and cognitive load. *Gait & Posture*, 38(4), 651–655. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.02.016>

Scoppa, F., Capra, R., Gallamini, M., & Shiffer, R. (2013). Clinical stability and standardized basic definitions—acquisition interval—sampling frequency. *Gait & Posture*, 37(3), 290–292. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.07.009>

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

ANEXO B - DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO



DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE

O presente documento insere-se no âmbito de um projeto de investigação para a realização de uma tese de mestrado, na área da Atividade Física e Saúde, do Instituto Politécnico de Beja. Vimos desta forma informar e solicitar a sua colaboração para a referida investigação.

Uma importante causa de morbilidade e custos de saúde entre os idosos, é o aumento do número de quedas, lesões e fraturas. Os principais fatores de risco para as quedas são quase todos modificáveis pelo EF.

Assim, o objetivo do nosso estudo é caracterizar o perfil de saúde, condição física e incidência de quedas, em idosos integrados em programas municipais de EF, do distrito de Beja, Portugal.

Para tal, necessitamos aplicar um protocolo de testes, baseadas em questionários e testes físicos específicos para o efeito. Este projeto será controlado e implementado por uma equipa de investigadores constituída pela Prof. Doutora Vânia Loureiro e pela Dr.^a Margarida Gomes.

Todos os dados referentes à identificação dos participantes neste estudo são confidenciais e usados exclusivamente para fins académicos/científicos, sendo mantido o seu anonimato, de acordo com a Comissão Nacional de Proteção de Dados. Em qualquer altura, pode recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências.

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja

--

Eu, _____ portador do documento de identificação n.º _____, declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pelas pessoas acima referidas. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pelos investigadores.

_____, ____ de _____ de 2019

Assinatura: _____

Contacto das responsáveis:

Prof. Doutora Vânia Loureiro:

Dr.ª Margarida Gomes:

vloureiro@ipbeja.pt | 963632926

gomesmargarida0@gmail.com | 960373867

Projeto “Up Again, Senior” #BEACTIVE

Instituto Politécnico de Beja | Escola Superior de Educação | Laboratório de Atividade Física e Saúde, IPBeja